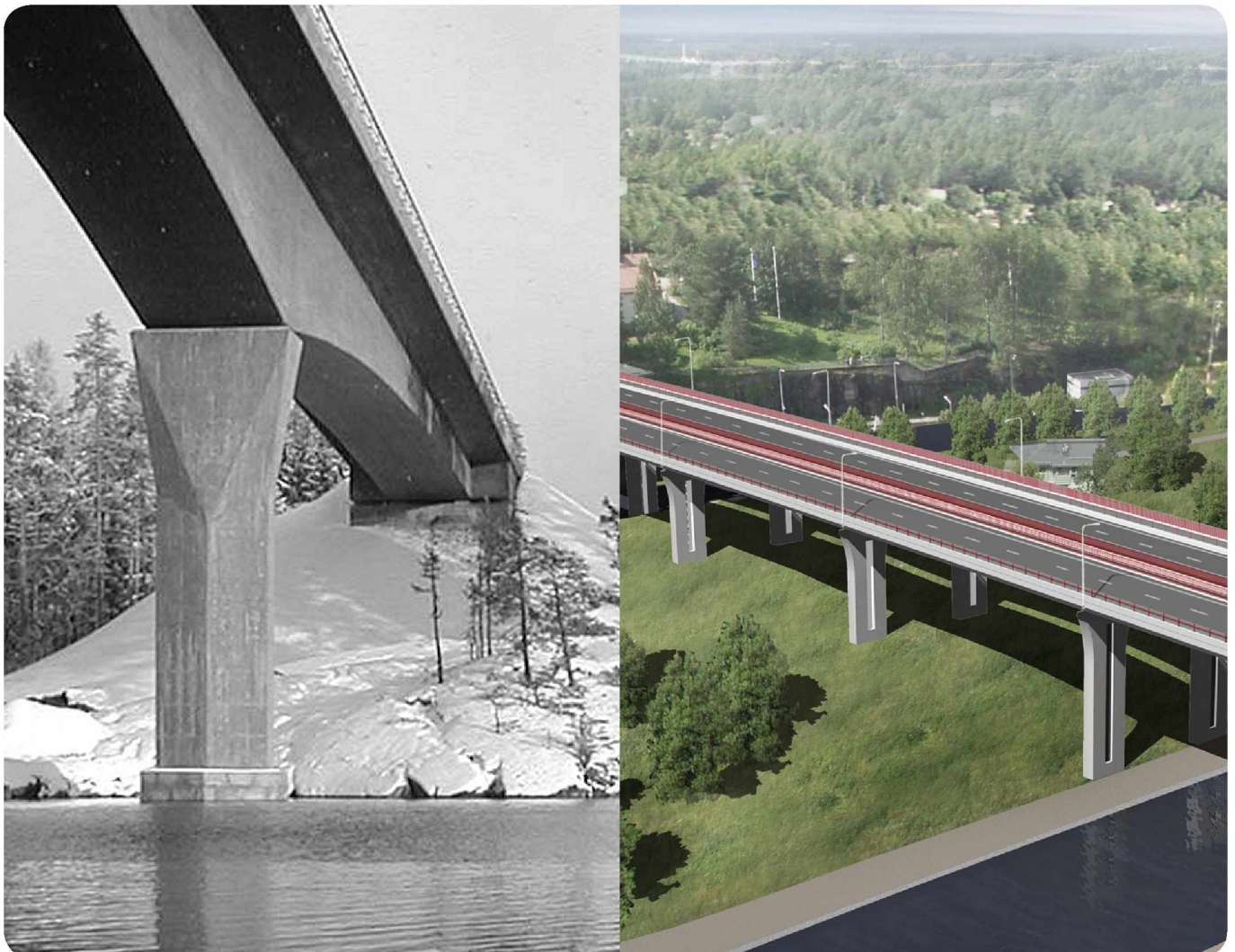


Siltojen ulkonäköä koskevat suunnittelun ja rakentamisen tavoitteet



Siltojen ulkonäköä koskevat suunnittelun ja rakentamisen tavoitteet

Liikenneviraston oppaita 5/2014

Kannen kuva: Liikenneviraston kuva-arkisto

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-6591

ISSN 1798-6605

ISBN 978-952-255-492-5

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0295 34 3000

Infra ja ympäristö-osasto

Vastaanottaja
Liikennevirasto, ELY-keskukset

Voimassa
15.9.2014 alkaen

Korvaa/muuttaa

Kohdistuvuus
Liikennevirasto,
ELY-keskusten liikenne- ja infrastruktuurivastuualueet

Asiasanat
silta, ulkonäkö, suunnittelu, rakentaminen, ympäristö, ohje

Siltojen ulkonäköä koskevat suunnittelun ja rakentamisen tavoitteet

Sillat niihin liittyvine rakenteineen ovat merkittävä osa liikenneympäristöä, yhdyskuntaa ja maisemaa. Sen vuoksi niiden ulkonäön suunnittelu, rakentaminen viimeistelyineen ja kunnossapito aikanaan vaativat laadukasta työtä.

Tämä opas antaa käytännön neuvoja sekä suunnittelijoille, tilaajille että rakentajille hankkeiden suunnittelun ja toteuttamisen eri vaiheissa tarpeellisista asiakirjoista. Lisäksi siinä on ohjeita rakenteiden yksityiskohtaisesta määrittelystä toteutusvaiheessa, jotta riittävän hyvä ulkonäkö todella saavutetaan kohteen vaativuuden mukaan.

Opas julkaistaan verkkojulkaisuna osoitteessa www.liikennevirasto.fi/julkaisut

Ylijohtaja



Raimo Tapio

Tekninen johtaja



Markku Nummelin

LISÄTIETOJA
Heikki Myllymäki
Liikennevirasto
puh. 0295 34 3523

Liisa Ilveskorpi: Siltojen ulkonäköä koskevat suunnittelun ja rakentamisen tavoitteet. Liikennevirasto, Helsinki 2014. Liikenneviraston oppaita 5/2014. 45 sivua ja 1 liite. ISSN-L 1798-6591, ISSN 1798-6605, ISBN 978-952-255-492-5.

Asiasanat: sillat, sillansuunnittelu, laatuvaatimukset, estetiikka, sillan ulkonäkö

Tiivistelmä

Sillat ovat merkittävä osa väylämaisemaa niin taajamissa kuin vapaassa maastossakin. Tämän vuoksi siltojen ulkonäön suunnitteluun ja rakentamiseen on käytettävissä ohjeita, joita jatkuvasti uudistetaan. Tässä ohjeessa kuvataan ensisijassa suunnittelu- ja rakentamisprosessia, käytettäviä muita ohjeita sekä eri vaiheissa laadittavia dokumentteja, joiden laatu määrittää sillan onnistumisen myös ulkonäön osalta.

Ohjeesta on laadittu sekä tie- että ratasiltojen suunnitteluun ja toteutukseen soveltuva. Ohje koostuu sillan ulkonäköön vaikuttavien tavoitteiden, eri suunnitteluvaiheissa laadittavien dokumenttien ja toimintatapojen kuvauksesta (luvut 1-3) sekä siltojen ulkonäön laatua rakennusvaiheessa varmistavien tuotevaatimusten ohjeista (luku4). Liitteenä on siltojen ulkonäköön vaikuttavat tarkentavat ohjeet lisäyksinä InfraRYL 2006 Osa 3 Sillat ja rakennustekniset osat-ohjeeseen.

Tavoitteissa korostetaan sillan ja ympäristön muodostaman kokonaisuuden tärkeyttä sekä sillan rakenneosien muodon harmoniaa. Tarkempien ohjeiden tavoitteena on ennen kaikkea auttaa näkyvien pintojen, rakenteiden ja varusteiden tasalaatuisuuden ja viimeistelyn onnistumisessa.

Periaatteena on, että tilaaja määrittelee suunnitelmissa ja tuotevaatimuksissa lopputuotteen ulkonäön laadun ja urakoitsija osoittaa keinot, millä laatu saavutetaan. Huomiota kiinnitetään siihen, että tyyppiratkaisut on tarkoitettu vakiolaadulle, kun taas erityisen hyvä laatu on määriteltävä yksilöllisesti.

Ohje perustuu siltapaikkaluokitukseen, joka on työkaluna määriteltäessä vakiolaadun ja erikoislaadun kohteet. Ohjeessa kuvataan asiakirjat, jotka tarvitaan erilaisissa urakamuodoissa ja niiden tuottamisesta vastuussa olevat tahot. Ohjeessa annetaan lisäksi esimerkkejä tavanomaisen ja merkittävän kohteen tulosteista eri suunnitteluvaiheissa. Lisäksi siltapaikkaluokittelun periaatteet kuvataan suppeasti.

Liitteen InfraRYL ohjeita täydentävässä osassa on koottuna ne InfraRYL-ohjeen kohdat, joihin ulkonäön laatuksymykset erityisesti liittyvät. Tärkeänä nousee esille betonirakenteiden näkyvien pintojen laatuun vaikuttavat materiaali- ja työnsuoritusohjeet. Toisena suurena kohderyhmänä ovat sillan suojalaitteet (kaiteet, johteet ja kosketussuojaseinät). Tässä yhteydessä otetaan esille myös silloille sijoittuvat melunsuojarakenteet, joista InfraRYL:n siltaosassa ei ole ohjeita. Lisäksi mainitaan erilaiset muut varusteet ja laitteet, joiden merkitys osana väylämaisemaa jää usein liian vähälle huomiolle.

Ilveskorpi Liisa: The Visual Objectives for Bridge Design and Execution. Finnish Transport Agency, Helsinki 2014. Finnish Transport Agency's Handbooks 5/2014. 45 pages and 1 appendix, ISSN-L 1798-6591, ISSN 1798-6605, ISBN 978-952-255-492-5.

Summary

Bridges are a significant part of the transport landscape in densely populated areas as well as in open landscapes. This is the reason why continuously updated guidelines for bridge design and construction exist. This manual focuses on describing the design and construction process, the use of existing manuals and the documents to be formulated in different stages. The quality of these documents and processes will define the success of a bridge also for its aesthetic appearance.

This manual is compiled to serve both railway bridge and road bridge design and execution.

The manual consists of the objectives that influence the visual appearance of a bridge, the description of the methods and documents compiled during the design process (chapters 1-3) and the guidelines that ensure the quality of the product range influencing the visual quality of bridges during construction (chapter 4). Specific guidelines for the visual appearance of bridges as addition to the manual: InfraRYL 2006 Part 3 Bridges and technical construction parts are as appendices.

The goals emphasize the importance of the bridge and its environment as a whole and the harmony of the construction parts of the bridge. The goal of the specific guidelines is first and foremost to help in gaining uniformity of quality in visible surfaces, structures and equipment.

The principle is that the client specifies the visual quality for the end product in its design and product requirements and the constructor demonstrates the means to achieve this quality. The fact that the typical solutions are for regular quality, whereas exceptionally good quality needs individual qualifications, is underlined.

The manual is founded on classification of bridge location, which works as a tool defining the need for regular or special quality. The manual describes the documents that are needed in different contracts and the fields responsible for the production of them. The manual also gives examples of the printouts for regular and special quality in different stages of the design process. The principles of bridge location categorisation are described briefly.

The points that specifically relate to visual quality in the InfraRYL manual are summoned in the appendix supplementing the InfraRYL manual. Emerging as an important factor is the guidelines for materials and performance of construction. These influence the quality of visible surfaces in concrete structures. Another considerable target group is the protective devices for bridges (handrails, conductors and contact protective walls). In this context attention is drawn also to noise barriers which are not included in the InfraRYL manual. In addition some other equipment is mentioned, the meaning of which is often ignored in the context of transport landscape.

Esipuhe

Siltojen ja niihin liittyvien rakenteiden ulkonäön laatu on herättänyt huomiota muun muassa siitä syystä, että ne ovat tavanomaisen luonnon ympäristön ohella usein myös taajamissa ja arvokkailla kulttuurialueilla.

Tie- ja rataviranomaiset teettivät aiheesta aluksi selvityksen: Selvitys siltojen ulkonäköön liittyvän laadun suunnittelun ja tuotevaatimusten kehittämistarpeesta vuonna 2009. Siinä päädyttiin johtopäätökseen, että sillansuunnitteluohjeet kaipasivat täydennystä ja tarkennusta muun muassa tuotevaatimusten osalta ennen kaikkea urakka-muodoissa, joissa urakoitsija laatii rakennussuunnitelmat. Samalla todettiin, että on syytä selvittää siltojen ulkonäköön vaikuttavien tehtävien vaiheistusta suunnittelu- ja toteuttamisprosessissa.

Olenneisinta on se, että hyvät ratkaisuperiaatteet siirtyvät suunnitteluvaiheesta seuraavaan. Toteutusvaiheessa rakennuttaja määrittelee urakkaa varten laatimillaan suunnitelmilla ja tuotevaatimuksilla riittävän tarkasti millainen laatu halutaan ja urakoitsija rakennus- ja laatusuunnitelmissaan osoittaa selkeästi miten aikoo vaaditun laadun saada aikaan.

Työryhmä

Seppo Aitta	Liikennevirasto, pj
Olli Niskanen	Liikennevirasto
Ilkka Sinisalo	VR-rata Oy
Liisa Ilveskorpi	WSP Finland Oy

Silta-asiantuntijat

Kari Pere	WSP Finland Oy
Simo Rautajärvi	WSP Finland Oy

Asiantuntijalausunnot

Juhani Hyvönen	Insinööritoimisto Pontek Oy
Ilkka Kerola	Ramboll Finland Oy
Jouko Lämsä	Liikennevirasto
Raija Merivirta	Liikennevirasto
Risto Ollila	Pöyry Oyj
Pekka Pulkkinen	WSP Finland Oy
Sami Rantala	Insinööritoimisto Seppo Rantala Oy
Ossi Räsänen	Liikennevirasto

Helsingissä syyskuussa 2014

Liikennevirasto

Taitorakenneyksikkö

Sisältö

1	SILLAN ULKONÄKÖÖN KOHDISTUVAT TAVOITTEET JA PERIAATTEET.....	8
1.1	Tavoitteet.....	8
1.2	Periaatteet.....	8
2	SILLAN ULKONÄÖN SUUNNITTELU OSANA TIEN-, RADAN- JA SILLAN-SUUNNITTELUN PROSESSIA.....	9
2.1	Sillan ja sen ympäristön suunnittelu sekä päätöksenteko väyläsuunnittelun prosessissa.....	9
2.2	Esimerkkejä sillan ulkonäköön ja ympäristöön liittyvistä tulosteista suunnitteluvaiheittain.....	11
3	SILTAPAIKKALUOKITTELU LÄHTÖKOHTANA SILLAN ULKONÄÖN SUUNNITTELUSSA.....	34
3.1	Siltapaikkaluokituksen tarkoitus ja lyhyt kuvaus.....	34
3.2	Siltapaikkaluokan määrittely.....	34
3.3	Siltapaikkaluokituksen edellyttämä sillan ulkonäkö.....	35
3.4	Siltapaikkaluokan vaikutus suunnitteluun ja urakkamuodon valintaan.....	36
4	SILLAN ULKONÄÖN LAATUA VARMISTAVIEN TUOTEVAATIMUSTEN LAADINTAOHJEET.....	37
4.1	Viittaukset muihin ohjeisiin.....	37
4.2	Ohjeet siltojen ulkonäköä koskevista määrittelyistä urakoissa.....	37
4.3	Esimerkkejä hyvin toteutetuista siltakohteista.....	40

LIITTEET

- Liite 1 Täydentäviä ohjeita siltojen ulkonäköä koskevista laatumääritteistä
InfraRYL - jäsentelyn mukaisesti

1 Sillan ulkonäköön kohdistuvat tavoitteet ja periaatteet

1.1 Tavoitteet

Hyvä sillan ja ympäristön kokonaisuus syntyy paikan eri arvoja ja liikennettä tasapainoisesti huomioon ottavan ratkaisun myötä. Kokonaishahmon muodostumiseen vaikuttavat mm. maisematilan ominaisuudet, väylägeometria sekä sillan osien mittasuhteet, muodot ja värit. Kokonaisuuden muotoutumisessa on huomioitava sillan rooli yksittäisenä kohteena tai pitemmän väyläjakson toistuvana aiheena. Sillan lähiympäristön muotoilu ja viimeistely on olennainen osa kokonaisuutta.

Sillan sovittaminen lähiympäristöön luontevasti

Sillan sovittaminen lähiympäristöön edellyttää sillan, tien ja maiseman suunnittelijoiden yhteistyötä ja perustuen ympäristön analysointiin. Tärkeitä tavoitteita ovat luonnon- tai rakennetun ympäristön keinot rakenneteknisiä ratkaisuja täydentämässä.

Sillan rakenneosien muodostama muodon harmonia

Selkeät, geometriset muodot takaavat peruslaadun. Harmonia syntyy vaaka- ja pystyrakenteiden mittasuhteista ja muodoista. Muotoilun elementtejä ovat mm. vaakapalkki, kaari, reunapalkki, maatuki, pilari ja pyloni. Mainiikkaan Fritz Leonhardtin tunnettu teesi kuuluu: ”Silta on kauneimmillaan kun siitä ei voi ottaa mitään pois eikä lisätä mitään.”

Näkyvien pintojen tasalaatuisuus ja viimeistelyn aste

Betonipintojen tasalaatuisuus toteutuu, kun betonin ominaisuudet koko valmistuksen, kuljetuksen ja työmaakäsittelyn aikana säilyvät laatuvaatimusten mukaisina. Tämä edellyttää huolellista ennakkosuunnittelua ja riittäviä työmaaresursseja. Pintojen viimeistelyyn on erilaisia tasalaatuisuutta parantavia keinoja. Mittatarkkuus on tärkeää ja siihen vaikutetaan sekä telineiden että muottien suunnittelulla ja tekemisellä laadukkaasti.

Varusteet ja laitteet osana kokonaisrakennetta

Tärkeää on myös siltarakenteeseen kiinnitettävien varusteiden ja laitteiden suunnittelu, viimeistely ja luonteva yhdistäminen (valaisimet, opasteet, teräs- ja betonikaiteet, meluseinät, kosketussuojat ja laakerit).

Vanhan sillan ominaisuuksien kunnioittaminen peruskorjauksessa

Peruskorjauksessa on oleellista mm. säilyttää sillan historiallinen rakenne ja ulkonäkö mahdollisimman alkuperäisenä.

1.2 Periaatteet

Oleellinen periaate on, että tilaaja määrittelee suunnitelmissaan ja tuotevaatimuksissaan lopputuotteen ulkonäön kannalta oleelliset ominaisuudet sekä puutteista aiheutuvat sanktiot. Urakoitsija osoittaa rakenne-, työ- ja laatusuunnitelmissaan keinot, mil-lä kuvattu lopputuotteen laatu saavutetaan.

Yleensä tyyppipiirustukset on tarkoitettu vakiolaadulle (lähinnä siltapaikkaluokat III-IV). Erityisen hyvä laatu ja erikoisratkaisut määritellään erikseen. (pääsääntöisesti siltapaikkaluokat I-II). Sillan ulkonäköön kohdistuvassa suunnittelussa on muistettava, että kaikkia sillan tekniseen laatuun, toimivuuteen ja turvallisuuteen kohdistuvia ohjeita ja määräyksiä on noudatettava.

2 Sillan ulkonäön suunnittelu osana tien-, radan- ja sillansuunnittelun prosessia

2.1 Sillan ja sen ympäristön suunnittelu sekä päätöksenteko väyläsuunnittelun prosessissa

Suunnitteluvaihe	Mitä tehdään	Dokumentit	Miten käsitellään
Esisuunnittelu: - toimenpideselvitys - tarveselvitys - yhteysväliselvitys - yms. esiselvitykset	<ul style="list-style-type: none"> Hankkeen lähtökohtien inventointi ja viranomais- tiedot mm. kaavoista, kulttuuriarvoista, maisema- arviosta ja suojeluarvoista Erityisen tärkeät siltakohteet selvitetään Selvitetään toteutusmahdollisuudet ja vaikutukset likimääräisesti Selvitetään kustannusvaikutukset 	Esisuunnitteluraportti (toimenpideselvitys yms.) <ul style="list-style-type: none"> yleiskartta 1:100000-1:2000 tiedot ympäristöarviosta, valokuvia siltapaikkaluokan I - II kohteiden määrittely siltaluettelo I - II kohteiden alustavat luonnokset ja havainnekuvat mahd. alustavat lausunnot 	<ul style="list-style-type: none"> alustavat lausunnot hankeryhmän ehdotus viranomaispäätös toimenpiteistä
Tien tai radan yleis- suunnittelu, sillan luonnossuunnittelu / alustava yleissuunnittelu	Hankkeen ja sen siltöjen vaikutusten selvittäminen. Sillan suunnittelun lähtötiedot ohjeen mukaan selvitetään alustavasti mm. <ul style="list-style-type: none"> tiedot aikaisemmista selvityksistä ympäristöarvojen määrittely ja tarkistus, mm. viranomais- tiedot kaavoista, kulttuuriarvoista, maisema- arvoista ja suojeluarvoista siltapaikkaluokan määrittely perusteluineen ympäristövaikutusten selvittäminen (YVS, YVA) siltöjen luonnossuunnittelu tärkeimmistä silloista (vaihtoehdot väylän yleissuunnittelun tarkkuudella) alustavien pääpiirustusten laatiminen tärkeimmistä silloista havainnekuvien laatiminen tärkeimmistä silloista kustannukset alustavasti 	Sillan yleistiedot ja suunnitelmatiedot alustavasti (kaavakkeen mukaan) <ul style="list-style-type: none"> wäylän sijainti siltapaikkaluokka silloittain vaihtoehdot luonnokset kokonaisilmeen pääperiaatteet alustavat pääpiirustukset ja havainnekuvat merkittävimmistä silloista (osaksi tien yleissuunnitelmaa) yleiset siltöjen ulkonäköä koskevat tavoitteet kartat, wäylä ja ympäristö 1:20 000 - 1:200 julkisivut 1:200 - 1:100 tasopiirustus 1:1000 - 1:100 poikkileikkaukset 1:500 - 1:100 alustavat ympäristösuunnitelmat I-II-luokan silloista 	<ul style="list-style-type: none"> lausunnot hankeryhmän ehdotus viranomaispäätös tien tai radan yleissuunnittelusta alustavine pääpiirustuksineen tärkeimmistä silloista
Tiesuunnitelman / Ratasuunnitelman laadinta, sillan yleissuunnittelu	Sillan ja sen ympäristön kokonaisilmeen määrittely <ul style="list-style-type: none"> Wäylän yleissuunnitteluvaiheen tiedot tarkistetaan - yleissuunnitelman hyväksymispäätös alustavat lähtötiedot saadut lausunnot alustavat pääpiirustukset Täydentävien tietöiden ja lausuntojen hankkiminen Siltapaikkaluokan tarkistus Vaihtoehdot suunnittelu ja maad. havainnekuvat - kokonaishahmo, mittasuhteet, päämitat materiaalien ja verhousten valinta valaistuksen periaatteet ympäristön viimeistelyn periaatteet maad. havainnekuvien laadinta tärkeistä silloista suunnitelmaselostus ja alustavat tuotevaatimukset tiesuunnitelman mahdollinen täydentäminen 	<ul style="list-style-type: none"> Pääpiirustukset - kartat, tie- ja ympäristö 1:20 000 - 1:200 julkisivut 1:100 - 1:500, materiaalit ja värit tasopiirros 1:1000 - 1:100 poikkileikkaus 1:200 - 1:50 maad. ympäristösuunnitelma erityiset detaljit (kaiteet, valaistus, melusuojaus yms.) havainnekuvat merkittävimmistä silloista alustavat tuotevaatimukset (vaativat kohteet) Siltakohtaiset tiedot selostetaan Sillansuunnittelun lähtötiedot ohjeen mukaan (alustavien tietöiden täydent.) Tärkeimpien siltöjen pääpiirustukset ja havainnekuvat liitetään Tie- tai ratasuunnitelmaan	<ul style="list-style-type: none"> lausunnot hankeryhmän ehdotus viranomaispäätös tie- tai ratasuunnittelusta kunnan hyväksyntä ja kaupunki- tai ympäristökuvasta vastaavien kannanotto viranomais- hyväksyntä siltöjen pääpiirustuksille vesilain mukainen lupa aluehallintovirastöiden ympäristö- lupavastuu- alueelta
Rakennussuunnittelu - Kokonaisurakka - ST-urakka	<ul style="list-style-type: none"> Tie- / ratasuunnitteluvaiheen tietöiden tarkistus - sillansuunnittelun lähtötiedot tie- / ratasuunnitelman hyväksymispäätös vesilain mukainen päätös aluehallintovirastosta pääpiirustukset ympäristösuunnitelma siltapaikkaluokka Kokonaisurakassa laaditaan: - rakennuspiirustukset laatuvaatimukset muutosten hyväksymismenettely arvonalennus- ja sanktioperusteet ST-urakassa laaditaan: - pääpiirustukset täydennetään toimivuus- ja tuotevaatimukset ulkonäön painoarvo hyväksymismenettely arvonalennus ja sanktioperusteet rakennepiirustukset, erityiskohteet 	Siltakohtaiset tiedot selostetaan Sillansuunnittelun lähtötiedot ohjeen mukaan (alustavien tietöiden täydent.) Kokonaisurakka: <ul style="list-style-type: none"> Valmiit suunnitelmat yleispiirustus 1:1000 - 1:100 rakenteet 1:500 - 1:20, materiaali- ja värimääritteet detaljit 1:50 - 1:10 ympäristösuunnitelma detaljeineen 1:1000 - 1:20 tarkentavat laatuvaatimukset arvonalennus- ja sanktioperusteet ST-urakka: <ul style="list-style-type: none"> Pääpiirustukset silloista (täydennetty) 1:1000 - 1:100 valmiit rakennepiirustukset erityiskohteista (I - II-luokka) ympäristön yleissuunnitelma 1:100 - 1:200 tuotevaatimukset laatuvaatimukset (urakoitsija) pääpiirustuksista poikkeamisen rajaukset ulkonäön painoarvo urakkavertailussa siltapaikkaluokan mukaan suunnitelmien ja tarkennusten hyväksymismenettely arvonalennus- ja sanktioperusteet 	<ul style="list-style-type: none"> hankeryhmän kannanotto viranomaispäätös tie- tai ratasuunnitelman muutoksille siltöjen suunnitelmien tarkastaminen viranomais- hyväksyntä siltöjen suunnitelmille

Asiakirjat eri urakkamuodoissa

URAKKAMUOTO	KU	ST
1. Suunnitteluperusteet ¹⁾ (lähtötiedot)	tarvitaan	tarvitaan
2. Suunnitelmaselostus ²⁾	tarvitaan	tarvitaan
3. Suunnitelmapiiirustukset		
I-II-luokka	sitovat rakennepiiirustukset / tilaaja	sitovat pääpiiirustukset / tilaaja tai ⁵⁾
III-luokka	rakennepiiirustukset / tilaaja	pääpiiirustukset / tilaaja
IV-luokka	rakennepiiirustukset / tilaaja	pääpiiirustukset tai aukkojen vähimmäismitat / tilaaja rakennepiiirustukset / urakoitsija laatii ja tilaaja hyväksyy
4. Laatuvaatimukset ³⁾	tilaaja määrittää	urakoitsija laatii ja tilaaja hyväksyy
I-IV-luokka	sitovia	sitovia
5. Tuotevaatimukset ⁴⁾	tilaaja määrittää	tilaaja määrittää ⁵⁾
I-II-luokka	sitovia	sitovia
III-IV-luokka	esitetyin rajoituksin	sallitaan tuotevaatimusten rajoissa
6. Vaihtoehtoiset ratkaisut		
I-II-luokka	ei sallita ulkonäköön	ei sallita ulkonäköön
III-IV-luokka	esitetyin rajoituksin	sallitaan tuotevaatimusten rajoissa
7. Suunnitelmien ja muutosten hyväksyntä	Liikenneviraston hyväksyntä ⁶⁾	Liikenneviraston hyväksyntä ⁶⁾
8. Sanktiot		
I-IV-luokka	vaihtelee luokan mukaan ⁷⁾	vaihtelee luokan mukaan ⁷⁾

¹⁾ Sillansuunnittelun lähtötiedot-ohjeen mukaan osat A ja B

²⁾ Sillansuunnittelun lähtötiedot-ohjeen mukaan osat A ja B täydennettynä selostusosalla

³⁾ Infra-RYL-ohjeen mukaan täydennettynä hankekohtaisilla laatuvaatimuksilla

⁴⁾ Liikenneviraston tuotemalli ja Sillansuunnittelun lähtötiedot-ohje, osa C

⁵⁾ Tilaajan alustava rakennussuunnitelma tai valmis rakennussuunnitelma, erityisen vaativat kohteet

⁶⁾ Tarvittaessa lupaviranomaisen hyväksyntä olennaisille muutoksille

⁷⁾ Sillanrakennuksen ja korjaamisen arvonmuutosperusteet (SAP 2010) ja mahdolliset hankekohtaiset perusteet

2.2 Esimerkkejä sillan ulkonäköön ja ympäristöön liittyvistä tulosteista suunnitteluvaiheittain

Väylän esisuunnitteluvaihe

Siltojen esisuunnittelu

(toimenpideselvitys, tarveselvitys, yhteysväliselvitys ym.)

- yleiskartta 1:100 000, 1:2000
- tiedot ympäristöarvoista, valokuvia
- siltapaikkaluokan I-II kohteiden määrittely
- siltaluettelo
- siltapaikkaluokan I-II kohteiden alustavat luonnokset ja mahdolliset havainnekuvat
- mahdolliset alustavat lausunnot

Esisuunnitteluvaiheessa selvitetään ulkonäön kannalta tärkeimmät siltakohteet ja alustavat tavoitteet.

Merkittävimmistä silloista laaditaan tarvittaessa luonnospiirustukset, joissa esitetään sillan kokonaishahmo. Alustavasti arvioitu siltapaikkaluokka, tavoitteet ja ratkaisumallit kirjataan esisuunnitelmaraporttiin. Mikäli väyläsuunnitelma sisältää useita linjavaihtoehtoja, em. tiedot kaikista siltapaikoista.



HANKE

Tiesoitte: 21/109/3335-21/109/3980

Hankkeen tavoitteet

Hankkeen ensisijaiset tavoitteet ovat maantien liikenneturvallisuuden, liikennöitävyyden ja kevyen liikenteen turvallisuuden lisääminen.

Hankkeen toimenpiteet

Rakennetaan vaatimusten mukainen moottoriajoneuvoliikenteen vesistösilta nykyisen sillan ja rautatiesillan väliin Liakanjoen yli, jonka hyötyleveydeksi tulee 9.50 m.

Nykyinen silta kavennetaan ja se jää kevyen liikenteen käyttöön.

Kevyen liikenteen väylää tehdään kavennetun sillan etelä- ja pohjoispäähän yhteensä n. 300 m.

HANKKEEN VAIKUTUKSET

Maantien liikenneturvallisuus ja liikennöitävyys paranee toimenpiteiden myötä.

Kevyen liikenteen turvallisuus paranee.

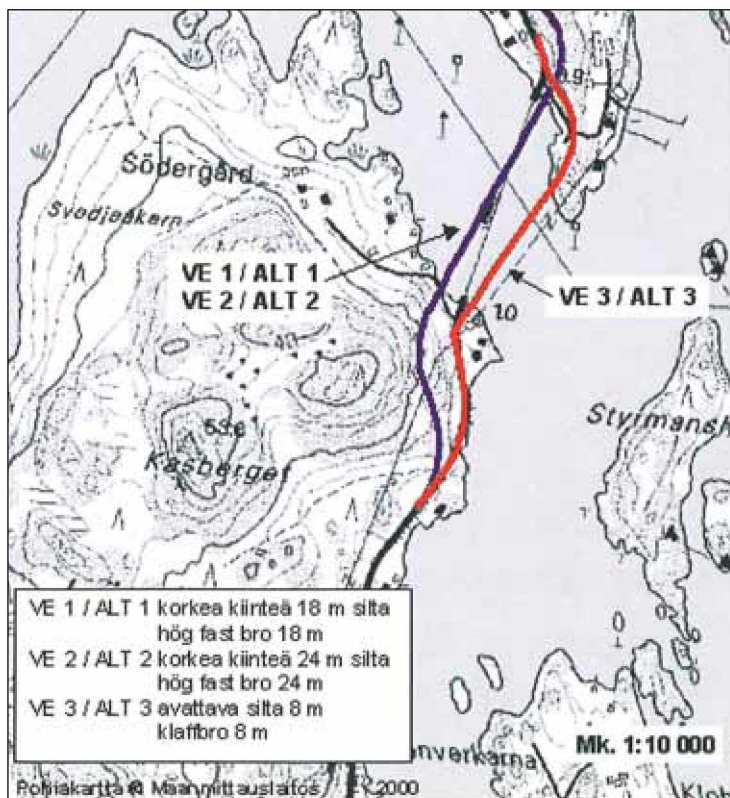
Kunnossapitokustannukset nousevat.

Hankkeella ei ole merkittäviä ympäristövai- kutuksia.

Alueella ei ole kaavaa.

Hankkeen rakentamisen arvioidut kokonais-kustannukset ovat 2,53 milj. euroa (alv 0 %). Väylien ja ympäristörakentamisen kustannukset ovat 400 000 euroa ja ajoneuvosillan 2 130 000 euroa. (Maanrakennus- kustannusindeksi MAKU 136,6; 2000=100).

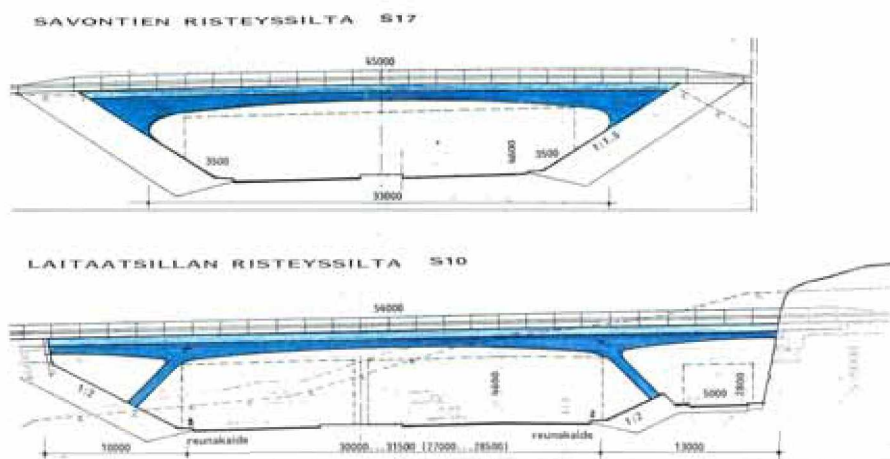
Esimerkki esisuunnitteluvaiheen tulosteesta, Liekajoen silta



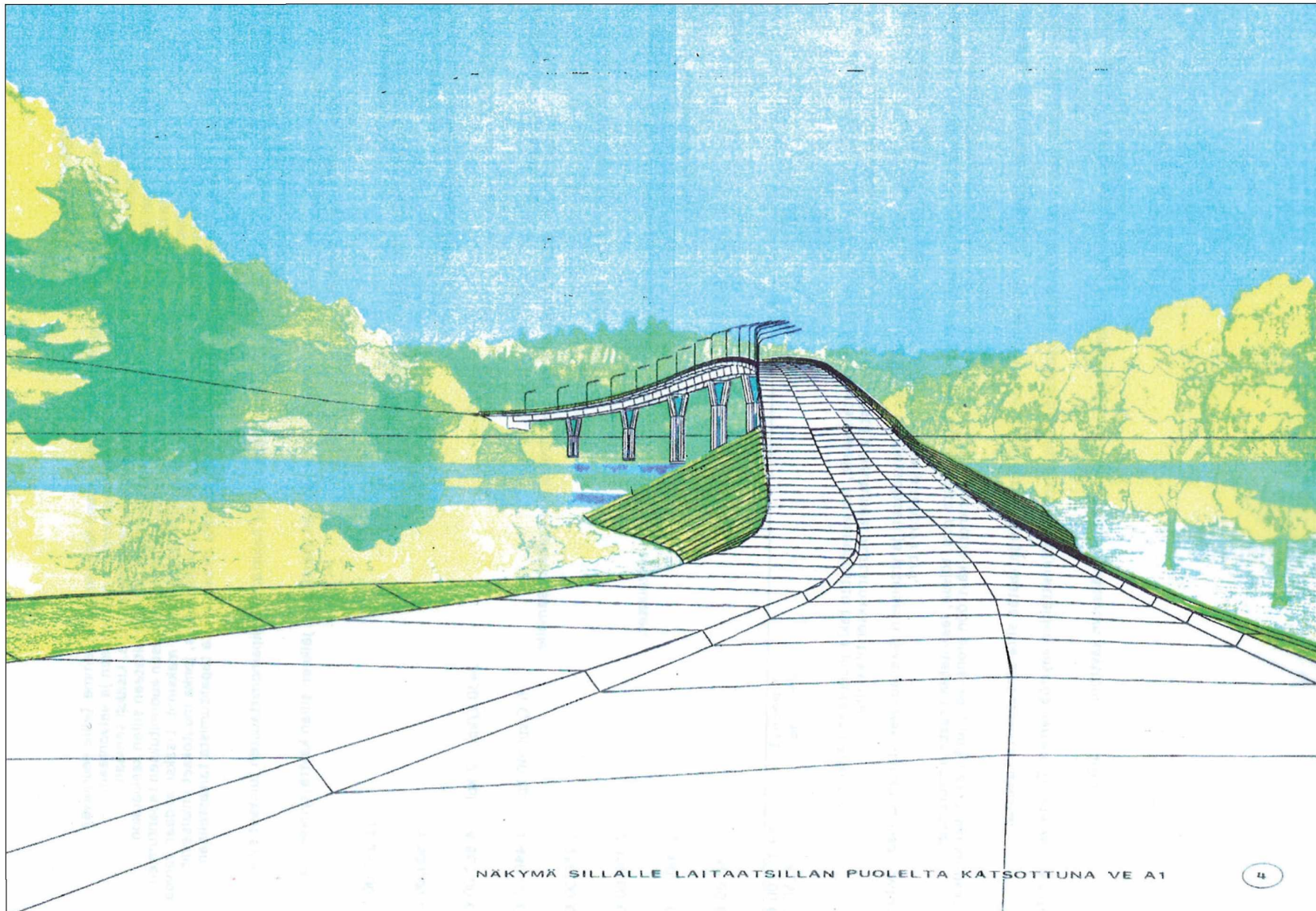
Yhteysväliselvitys, esimerkkinä Lövön siltapaikka

OIKORATA ESPOO-SALO, alustava yleissuunnitelma								
SILTALUETTELO, LINJA Mp					ESIKOPIO 15.4.2010			
SILTA	SUJAINTI	KAAMOKUVA	SILTATYYPPI	HL [m]	KOK.PIT. IVA [m]	PERLUSTA-MISTAPA	KUSTANNUS-ARVIO	HUOM
Mp-S1	km 91+145		Teräsbetoninen ulokelaattasilta	12	35	Paalutettu	0.50	
Mp-S2	km 92+207		Jännitetty jatkuva laattapakkisilta	12	340	Paalutettu	7.34	
Mp-S3	km 94+238		Jännitetty jatkuva laattapakkisilta	13	500	Paalutettu	11.70	~5m leveämpi alkupäästä
Mp-S4	km 94+911		Teräsbetoninen jatkuva ulokelaattasilta	7	35	Paalutettu	0.29	
Mp-S5	km 96+302		Teräsbetoninen jatkuva ulokelaattasilta	7	35	Paalutettu	0.29	
Mp-S6	km 97+000		Jännitetty jatkuva laattapakkisilta	12	225	Paalutettu	4.86	
Mp-S7	km 97+390		Teräsbetoninen ulokelaattasilta	7	30	Maanvarainen	0.25	
Mp-S8	km 98+299		Teräsbetoninen laattakelaattasilta	12	6	Maanvarainen	0.16	
Mp-S9	km 100+600		Jännitetty jatkuva laattapakkisilta	12	200	Paalutettu	4.32	

Esisuunnitteluvaiheen siltaluettelo, esimerkkinä Oikorata Espoo-Salo



Luonnoksia I-II-luokan silloille, esimerkkinä Vt 14, Savonlinna



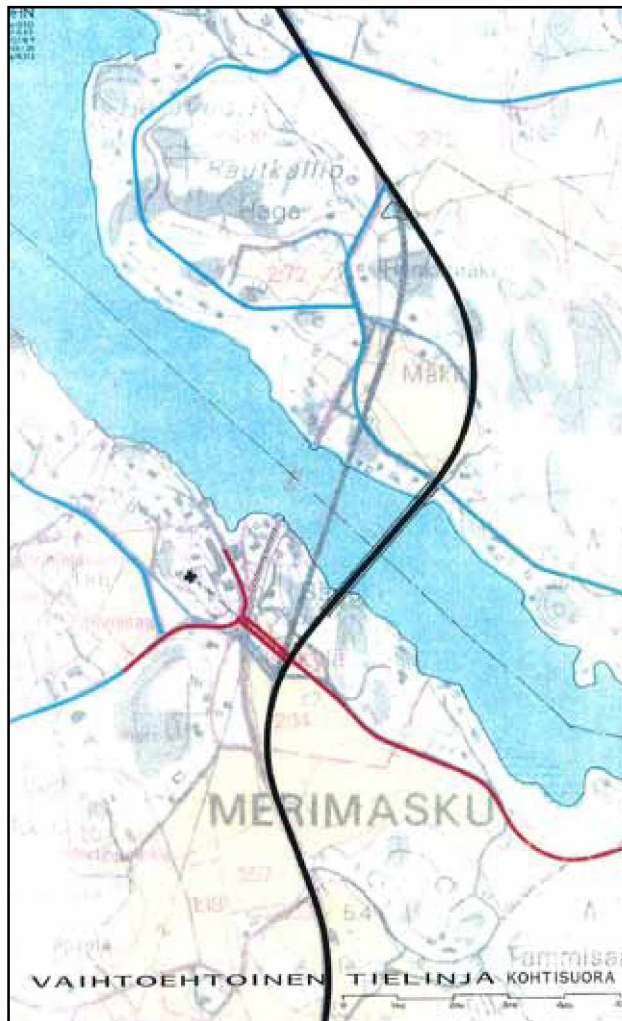
Esisuunnitteluvaiheen tarkastelu sillansovittamisesta tien geometriaan. Esimerkkinä Vt 14, Savonlinna

Väylän yleissuunnitteluvaihe**Sillan luonnossuunnittelu / alustava yleissuunnittelu**

- siltapaikkaluokka silloittain
- vaihtoehtoiset luonnokset
- alustavat pääpiirustukset
 - tasopiirustus 1:500-1:50
 - asemakartta 1:20 000-1:200
 - julkisivut, pituusleikkaukset 1:100
 - poikkileikkaus 1:200-1:50
 - siltapaikkaluokan I-II kohteista havainnekuvaluonnokset
- yleiset siltojen ulkonäköä koskevat tavoitteet
- alustava ympäristösuunnitelma I-II luokan silloista

Väylän yleissuunnitelmassa tutkitaan vaativien siltakohteiden ulkonäköön liittyvät toteuttamisvaihtoehdot luonnosmaisesti. Vaativimmista silloista laaditaan alustavat pääpiirustukset, joissa esitetään sillan yleisilme ja useampien siltojen ollessa kyseessä niiden ulkonäköön liittyvät toistuvat ominaisuudet. Tarkoituksena on siltojen ulkonäköön liittyvän vaatimustason määrittely kustannusten arviointia varten. Alustavat pääpiirustukset ja havainnekuvaluonnokset liitetään väylän yleissuunnitelmaan.

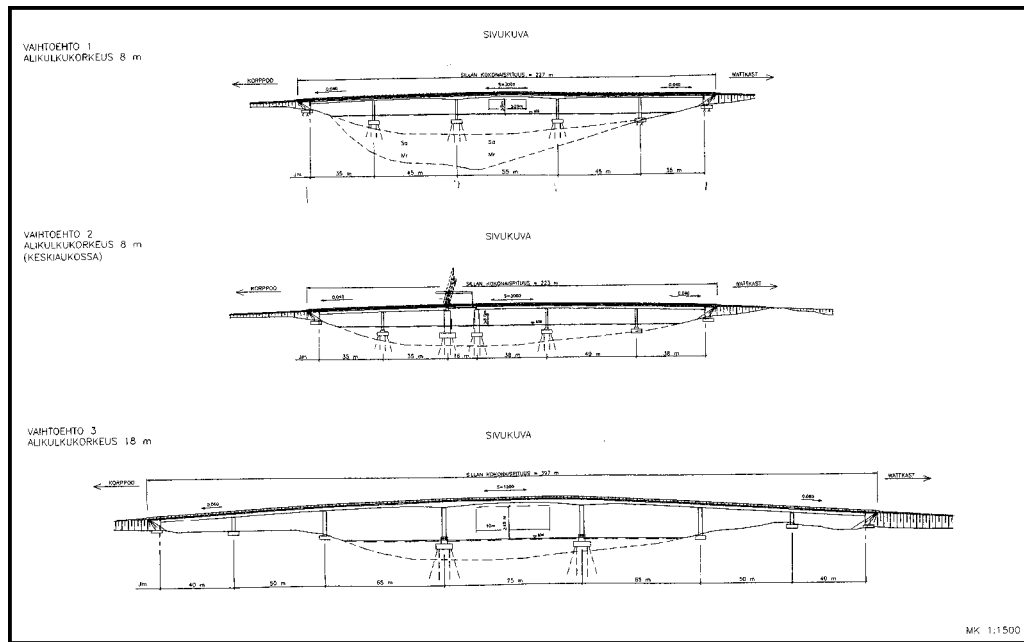
Tavanomaisten siltojen suhteen määritellään ilmettä antavat tavoitteet ja toistuvat ominaisuudet.



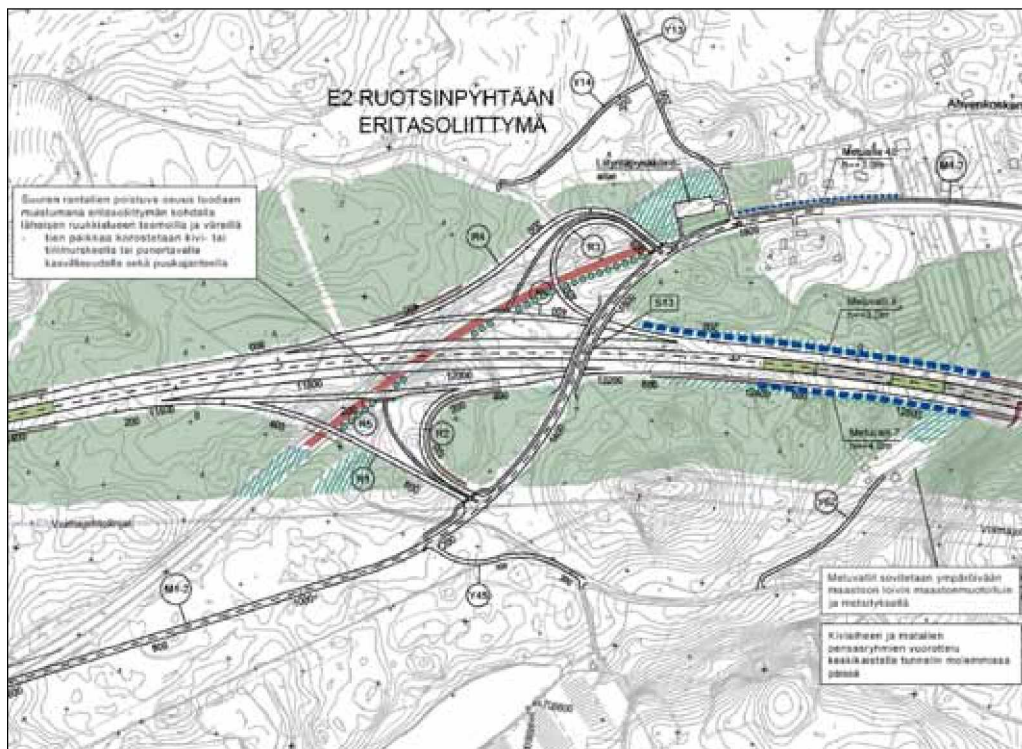
Tien linjausvaihtoehdot



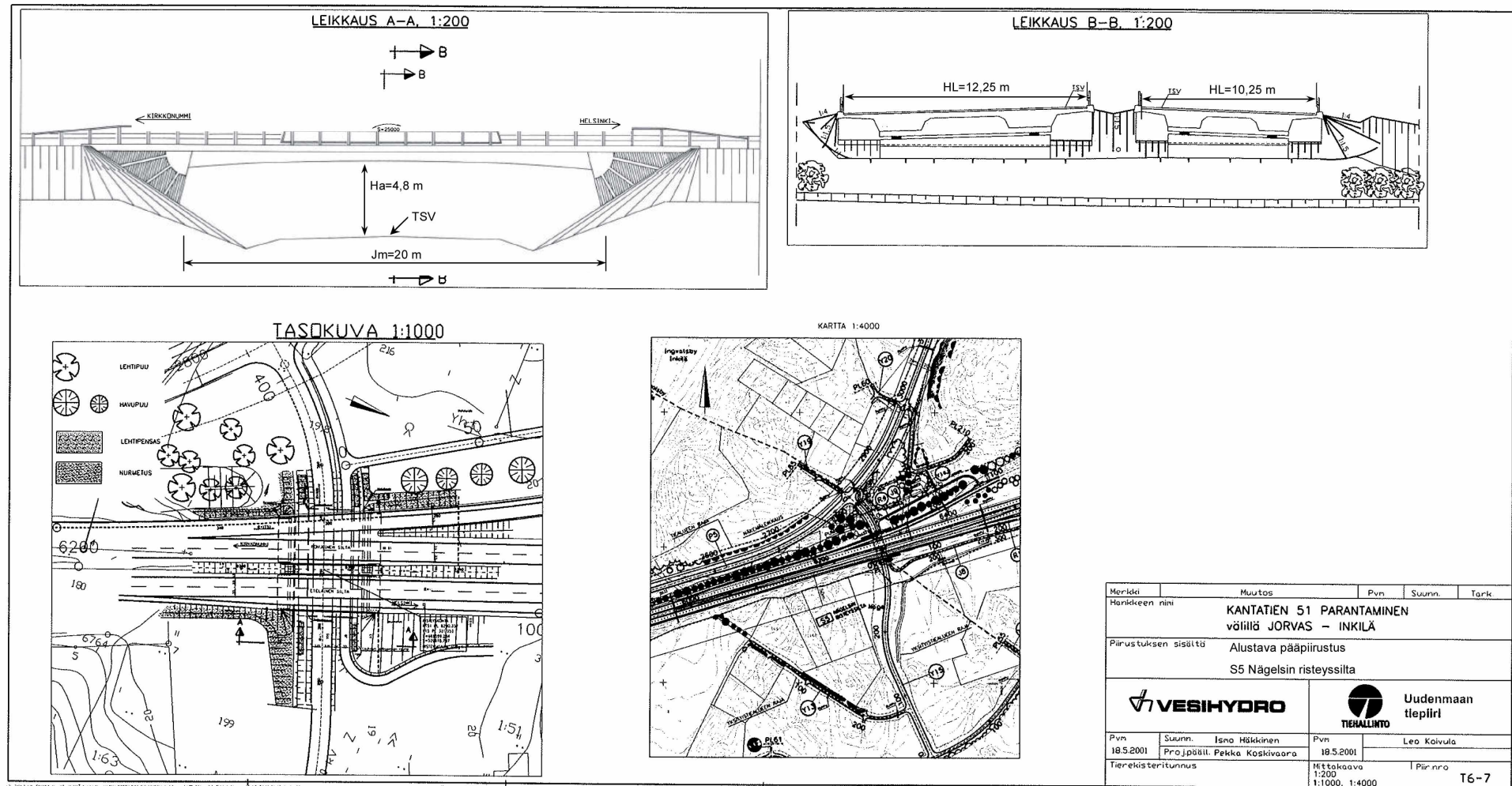
Havainnekuva Irislahden sillasta Espoossa, siltapaikan luokka II



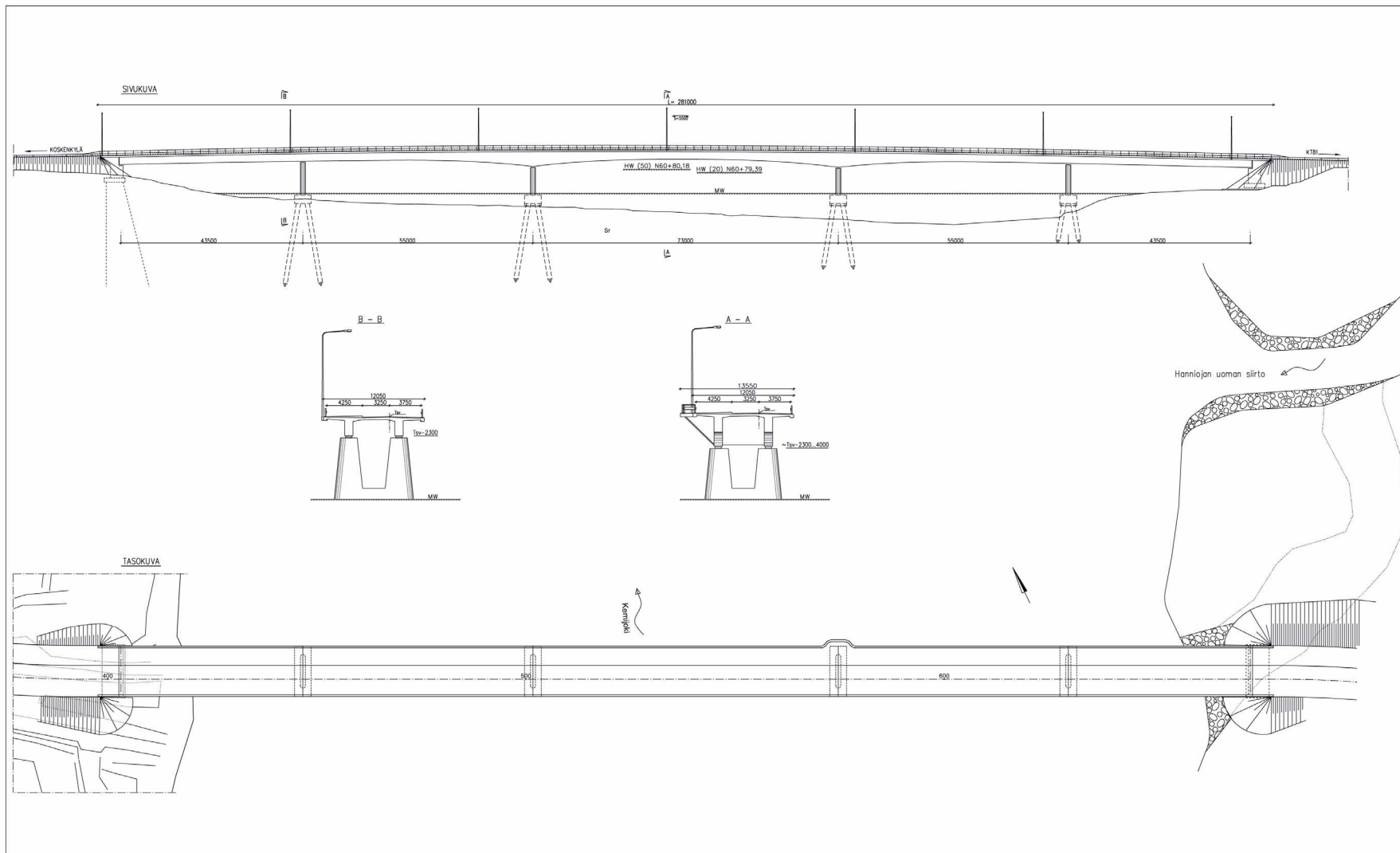
Vaihtoehtoisten siltaluonnosten tutkiminen yleissuunnitteluvaiheessa merkittävällä siltapaikalla. Esimerkkinä Wattkastin lossin korvaava silta Länsi-Turunmaalla.



Vaativan kohteen tien yleissuunnitelmassa esitetty paikan kulttuuriarvoihin viittaava ympäristön käsittelyn periaate. Esimerkkinä Vt7 Loviisa-Kotka.



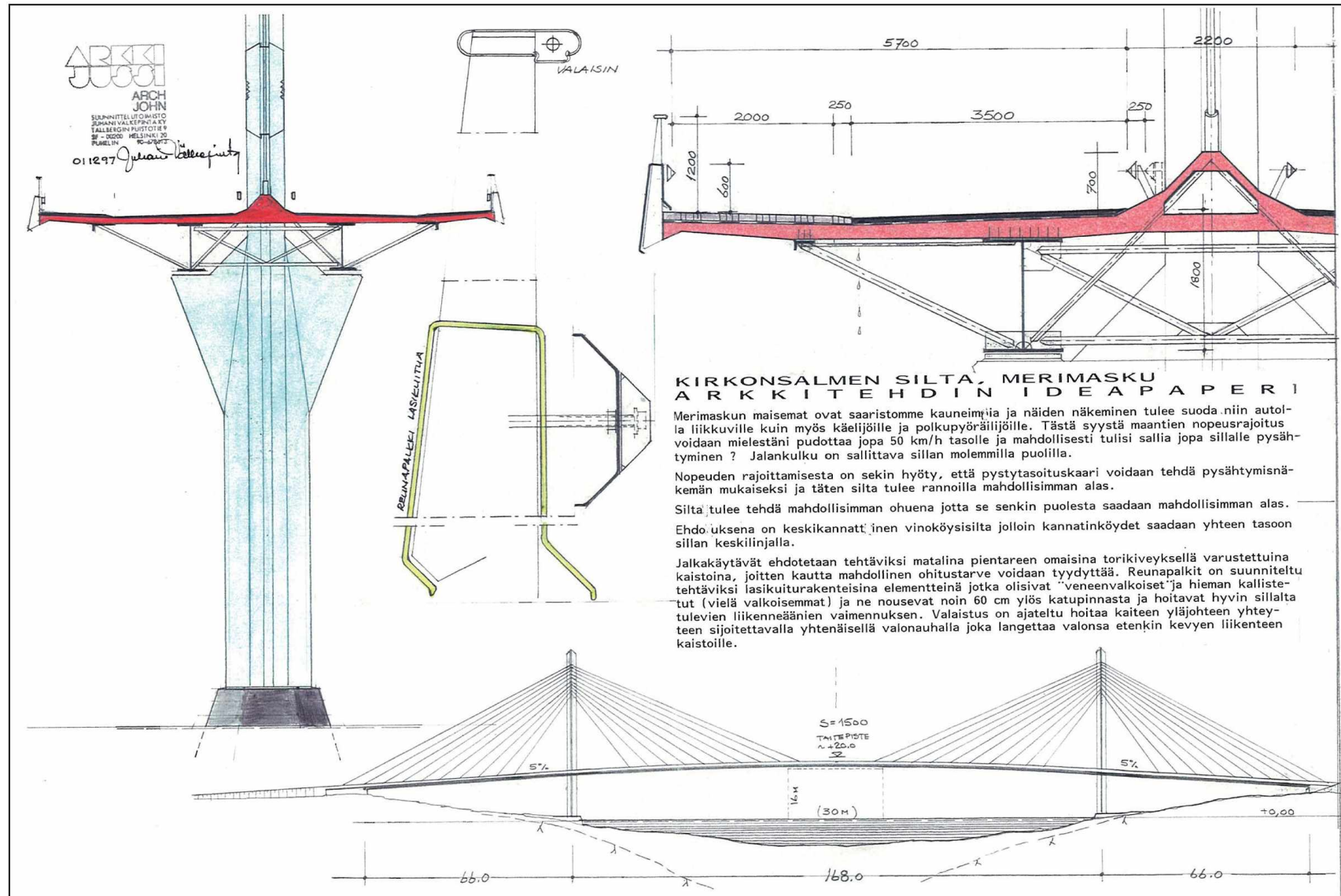
Alustava pääpiirustus ja ympäristösuunnitelma vaativan kohteen risteysillasta yleissuunnitteluvaiheessa. Esimerkinä Nägelsin risteysilta, Kt51.



Alustava pääpiirustus vaativan kohteen vesistösillasta. Esimerkkinä Oikaroisen silta, Rovaniemi (mallipiirustus).



Vaativan siltapaikan yleissuunnitteluvaiheen ympäristöhoidon suunnitelma. Esimerkkinä Oikaroisten silta, Rovaniemi.



Erittäin vaativa siltapaikka. Arkkitehdin ideasuunnitelma sillan yleissuunnitteluvaiheessa.

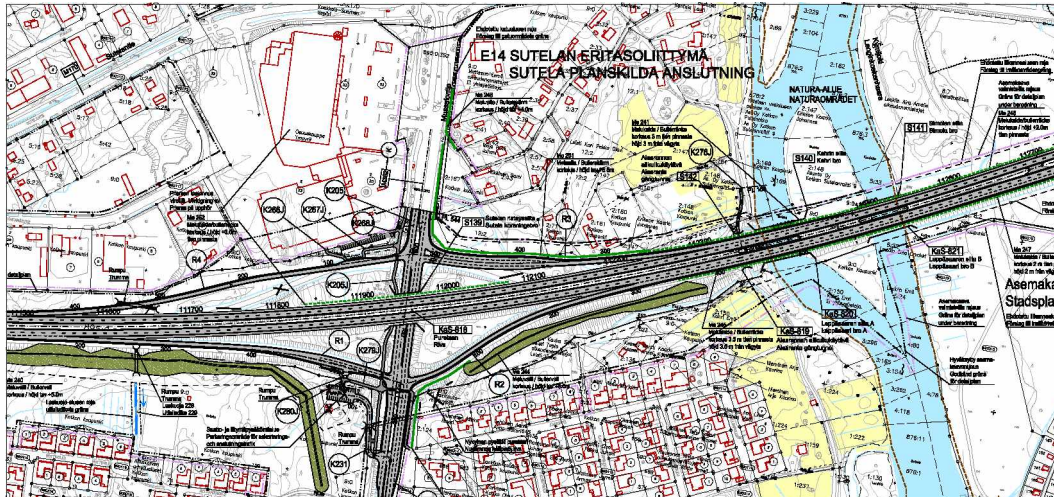
Tie- ja ratasuunnitelman laadinta

Sillan yleissuunnittelu

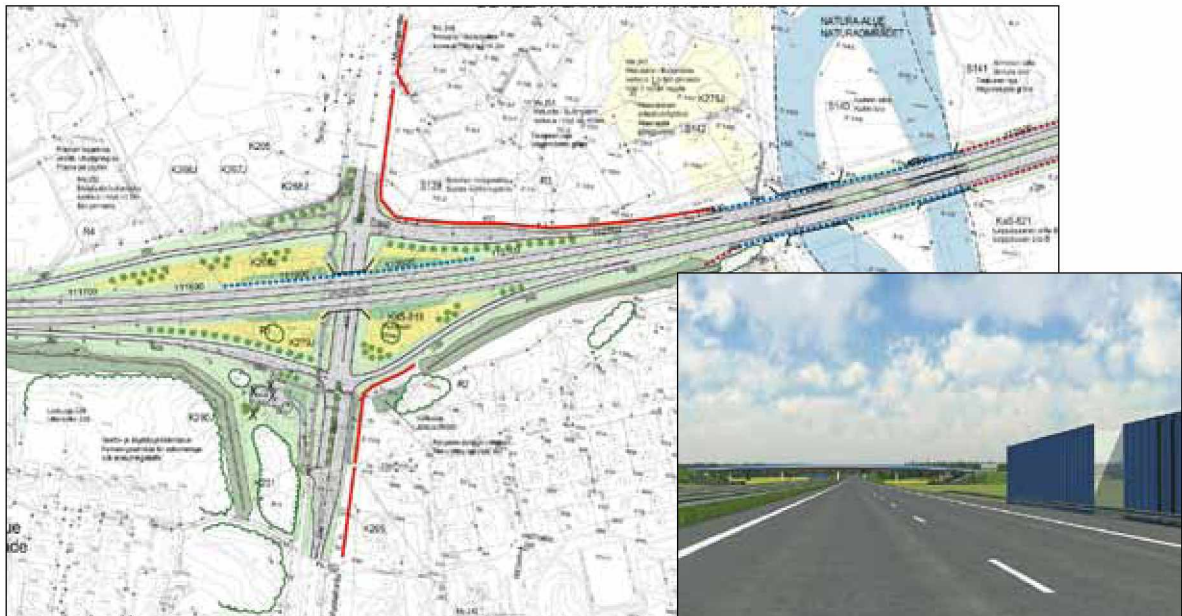
- pääpiirustukset:

- asemakartta, tie ja ympäristö 1:20 000-1:200
- julkisivut 1:500, materiaalit, värit
- tasopiirros 1:1000 – 1:100
- poikkileikkaus 1:500-1:50
- mahdollisesti ympäristösuunnitelma
- erityiset detaljit (kaiteet, valaistus, melunsuojaus, ym.)
- havainnekuvat merkittävimmistä silloista

Vaihtoehtoisista ratkaisuksista valitaan yksi hallinnollista käsittelyä varten. Yleissuunnitteluvaiheessa esitetty ulkonäköön sekä sen ympäristöön sovittamiseen liittyvät ratkaisut tarkennetaan. Laaditaan sillan ulkonäköön vaikuttavista ominaisuuksista kuvaukset tuotevaatimuksiin. Pääpiirustukset liitetään tie- ja ratasuunnitelmaan merkittävistä silloista ja vesistösiltojen pääpiirustukset myös vesilain mukaiseen hakemukseen aluehallintovirastolle.

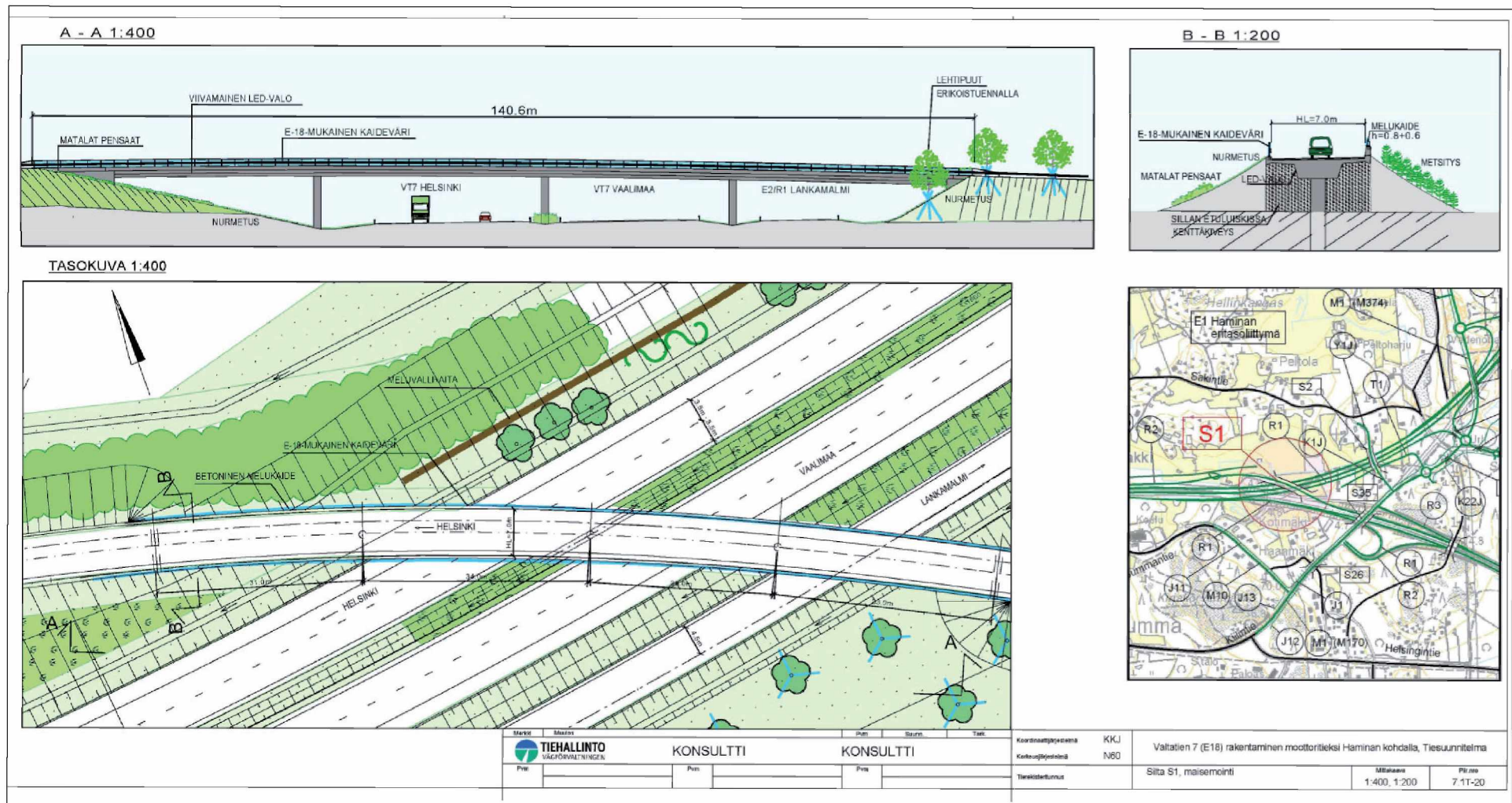


Vaativan siltapaikan tiesuunnitelmakartta, esimerkkinä Vt6 Mattila-Muukko, Muukonkankaan risteysilta

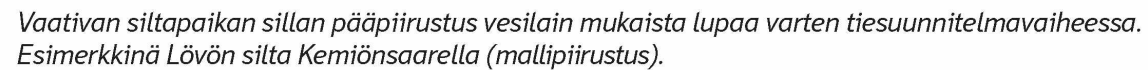


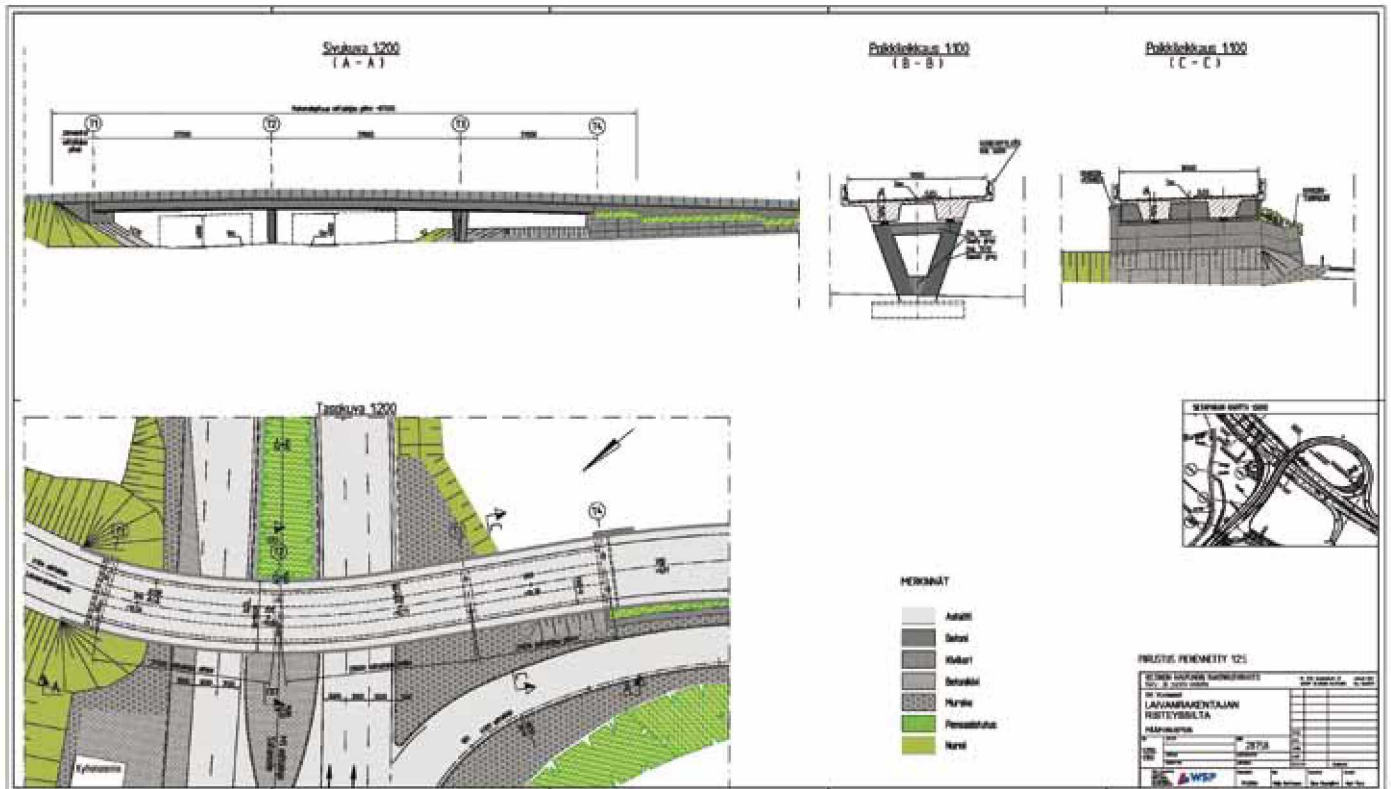
Saman siltapaikan tiesuunnitelman ympäristön yleissuunnitelma.

Saman siltapaikan havainnekuva tiesuunnitelmassa



Merkittävä siltapaikka, luokka III, sillan pääpiirustus tiesuunnitelmassa. Esimerkinä Vt 7 Haminan kohdalla (mallipiirustus).





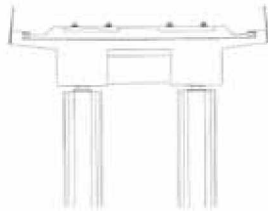
Vaativan (luokka II) sillan pääpiirustus. Esimerkkinä Laivanrakentajan risteyssilta Vuosaaren Satamassa.



Saman siltapaikan havainnekuvat sillan yleissuunnitelmasta

Sanomatien/Kehä III:n alikulkusilta S3

Tämä Vantaankosken aluekokonaisuuteen liittyvä pitkä silta on vilkkaalla liikennepaikalla. Sen yhteyteen ei ole kaavailtu tulevaisuudessa merkittävää maankäyttöä. Silta muodostaa lähelle sijoittuvien Vehkalan ja Petaksen asemasiltojen kanssa siltaryhmän, josta syystä siltöjen muodostaman toistuvan julkisivun samanlaisuutta on pidetty tärkeänä. Silta varustetaan "asemakaiteella". Lisäksi liikuntasaumojen kohdille asettuvat pilarit on esitetty muotoiltavaksi kaarevin linjoin samaan henkeen kuin Koivukylän risteys sillassa. Silta pinnoitetaan harmaaksi.



Siltan peruspölkkyliikkuu



Liikuntasauoman kohdan muotoiltu pilari



Vantaan kaupunki
Kehä III

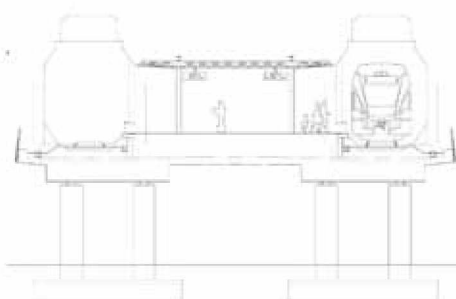
KEHÄRATA

Väyläarkkitehtuuri

**3. Silta-arkkitehtuuri****Asemasilat**

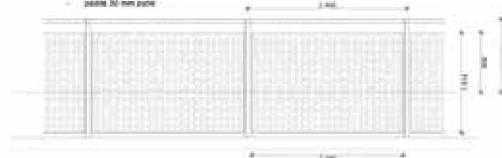
Asemasiltojen arkkitehtuurin periaatteiksi on määritelty tulevaan kaupunkikuvaan soveltuen peikistetty kaidejulkisivu, jonka tukirakenteen materiaalina on teräs ja verhoilu perforoitu teräslevy. Julkisivu on värisävyiltään harmaa (kaideosia ei maalata). Kaide on kaitevassa asennossa ja peittää reunapalkin muodostaen tällä tavoin yhtenäisen julkisivunauhan. Kaideyyppiä nimitetään jatkossa "asemakaiteeksi".

Siltöjen betonirakenteet pinnoitetaan siistiksi harmaalla värisävyllä.



ASEMASILTOJEN KAIDE
Silta-reuna ja kaide 50° suhteissa siltojen väliseinään

- kaide osat suunniteltavat teräksellä
- kaide 8 mm kaiteilla
- teräspalkit noin 250x100 mm
- palkit 50 mm päälle

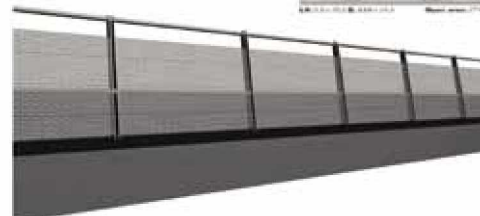


Kaiteet on rakennettu ja palkit 5 mm suhteissa siltojen väliseinään

- kaide 8 mm kaiteilla

- teräspalkit noin 250x100 mm

- palkit 50 mm päälle



Vantaan kaupunki
Kehä III

KEHÄRATA

Väyläarkkitehtuuri



Esimerkkinä on Kehäradan siltöjen ulkonäköä koskevat määrittelyt ratasuunnittelu-vaiheessa. Siinä on määritelty koko Kehäradalle ilmettä antavat yhtenäiset ominaisuudet sekä tavanomaisilla siltapaikoilla että merkittävillä asemasilloilla.



Vaativan siltapaikan havainnekuva sillan yleissuunnitteluvaiheessa. Esimerkkinä VT 17 Koskenkylä-Loviisa.



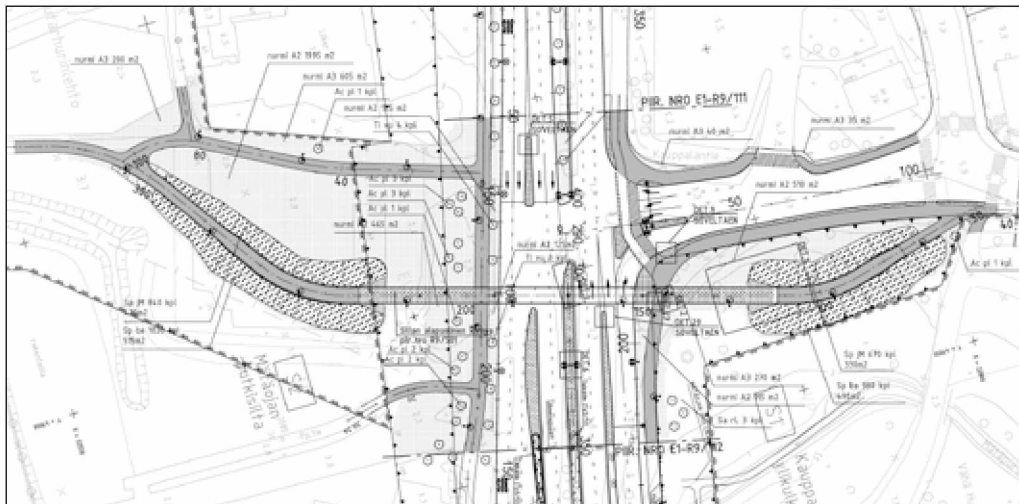
Yksityiskohta erittäin vaativan siltapaikan pienoismallista sillan yleissuunnitteluvaiheessa. Puumalan silta.

Väylän toteuttaminen

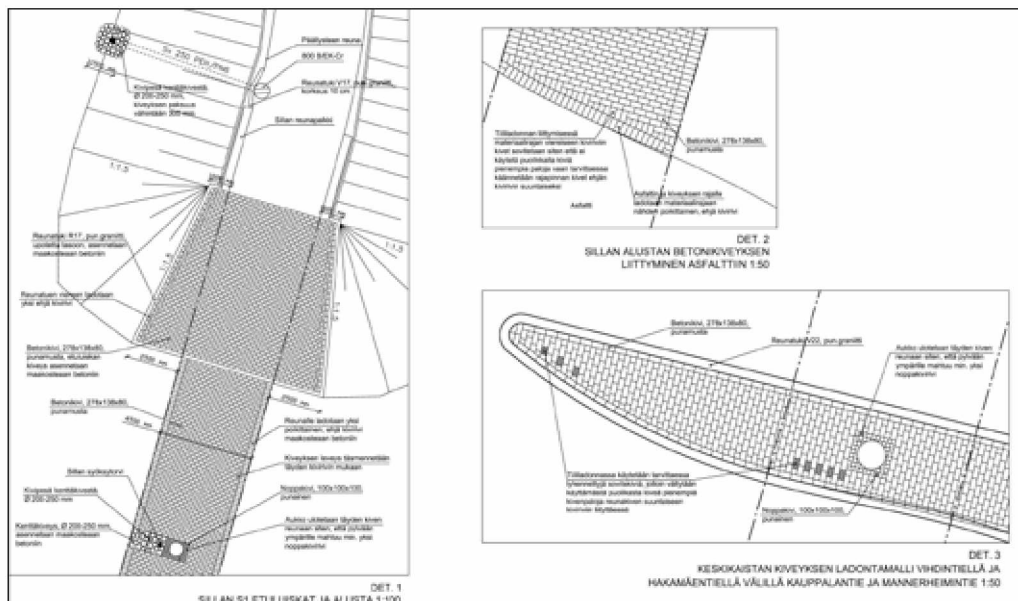
Sillan rakennussuunnittelu, kokonaisurakka

- valmiit suunnitelmat
 - yleispiirustus 1:1000-1:100
 - rakenteet 1:500-1:20, materiaali- ja värimääritteet
 - ympäristösuunnitelma detaljeineen 1:1000-1:20
 - erityiset detaljit 1:50 -1:10
- tarkentavat tuotevaatimukset
- arvonalennus- ja sanktioperusteet

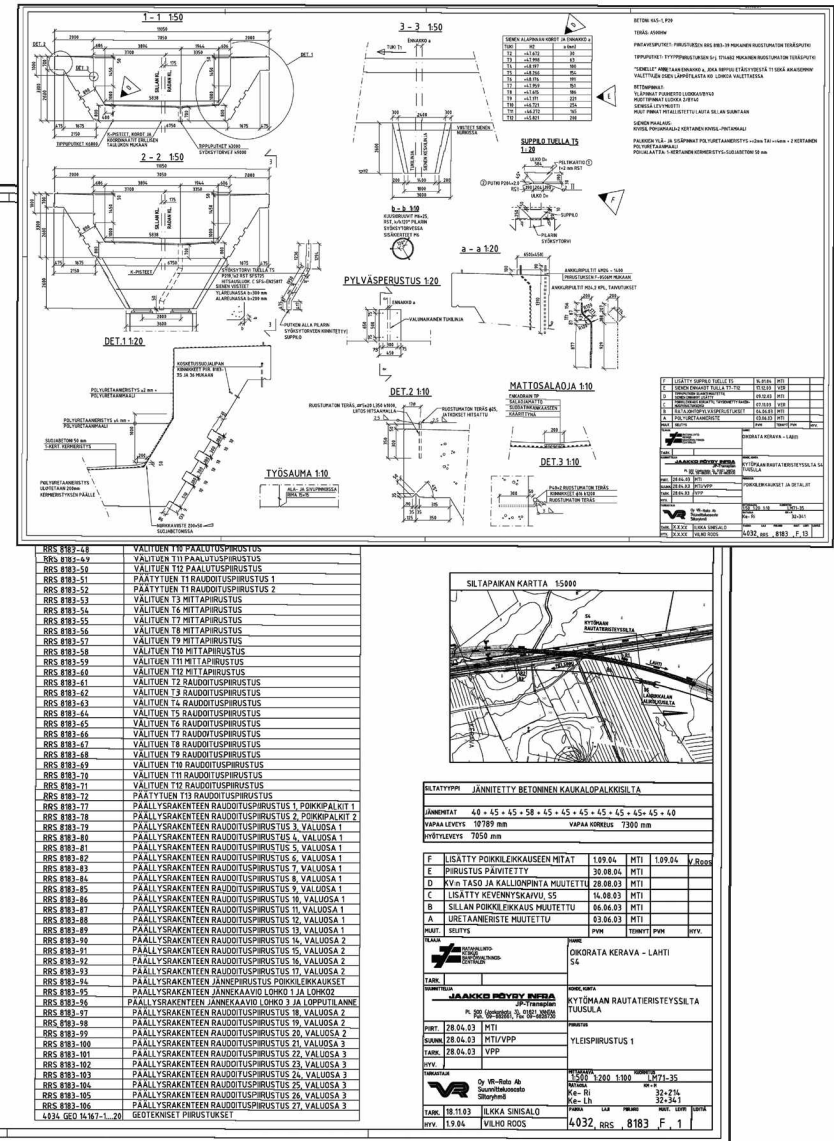
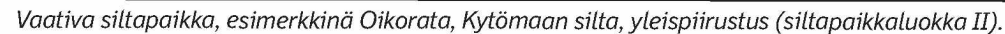
Sillan ulkonäköön vaikuttavat tavoitteet toteutetaan tässä suunnitteluvaiheessa. Piirustuksiin laaditaan sillan ulkonäköön vaikuttavat tarkennukset, jotka on toteutettava rakentamisen yhteydessä. Detaljiratkaisuille määritellään tarkasti laatuvaatimukset.

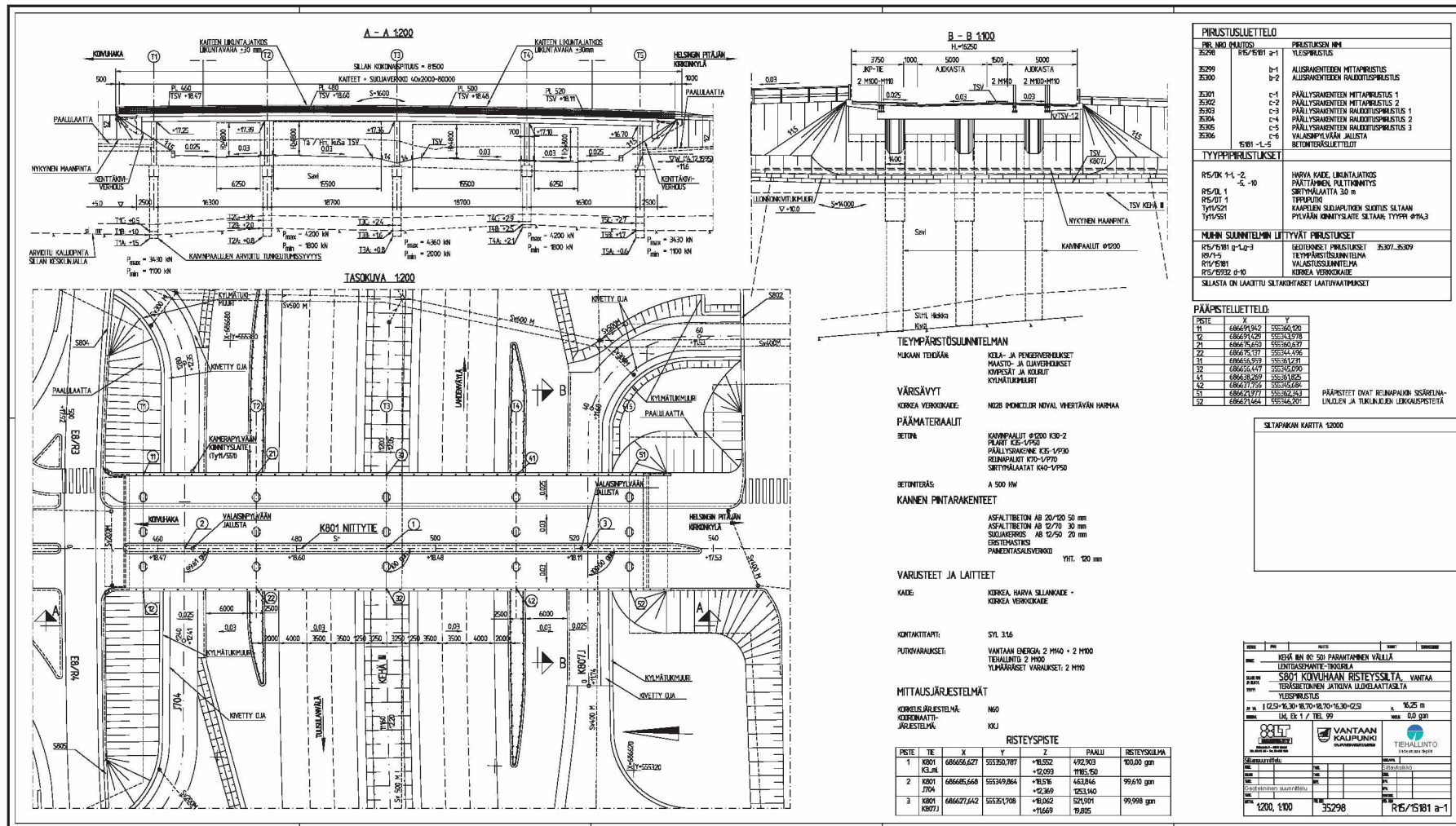


Vaativan siltapaikan rakennussuunnitteluvaiheen ympäristösuunnitelma siltapaikan kohdalla. Esimerkinä Hakamäentie, siltapaikkaluokka II.



Saman siltapaikan rakennussuunnitteluvaiheen ympäristösuunnitelman siltaan liittyvä detaljipiirustus.





Merkittävä siltapaikka, III-luokka. Esimerkkinä Koivuhaan risteysilta, yleispiirustus.

Rakennussuunnitteluvaihe, ST-urakan käynnistämismuutos

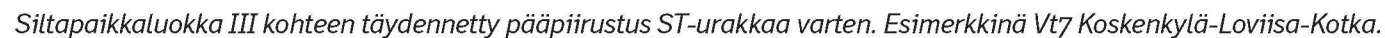
- vaativimmista siltapaikoista täydennetyt pääpiirustukset 1:1000-1:100
- valmiit rakennepiirustukset erityiskohteista (I-II luokka)
- ympäristön yleissuunnitelma 1:100-1:200
- toimivuus- ja tuotevaatimukset
- pääpiirustuksista poikkeamisen rajaukset
- ulkonäön painoarvo urakkavertailussa siltapaikkaluokan mukaan
- suunnitelmien ja tarkennusten hyväksyttämismenettely
- arvonalennus- ja sanktioperusteet

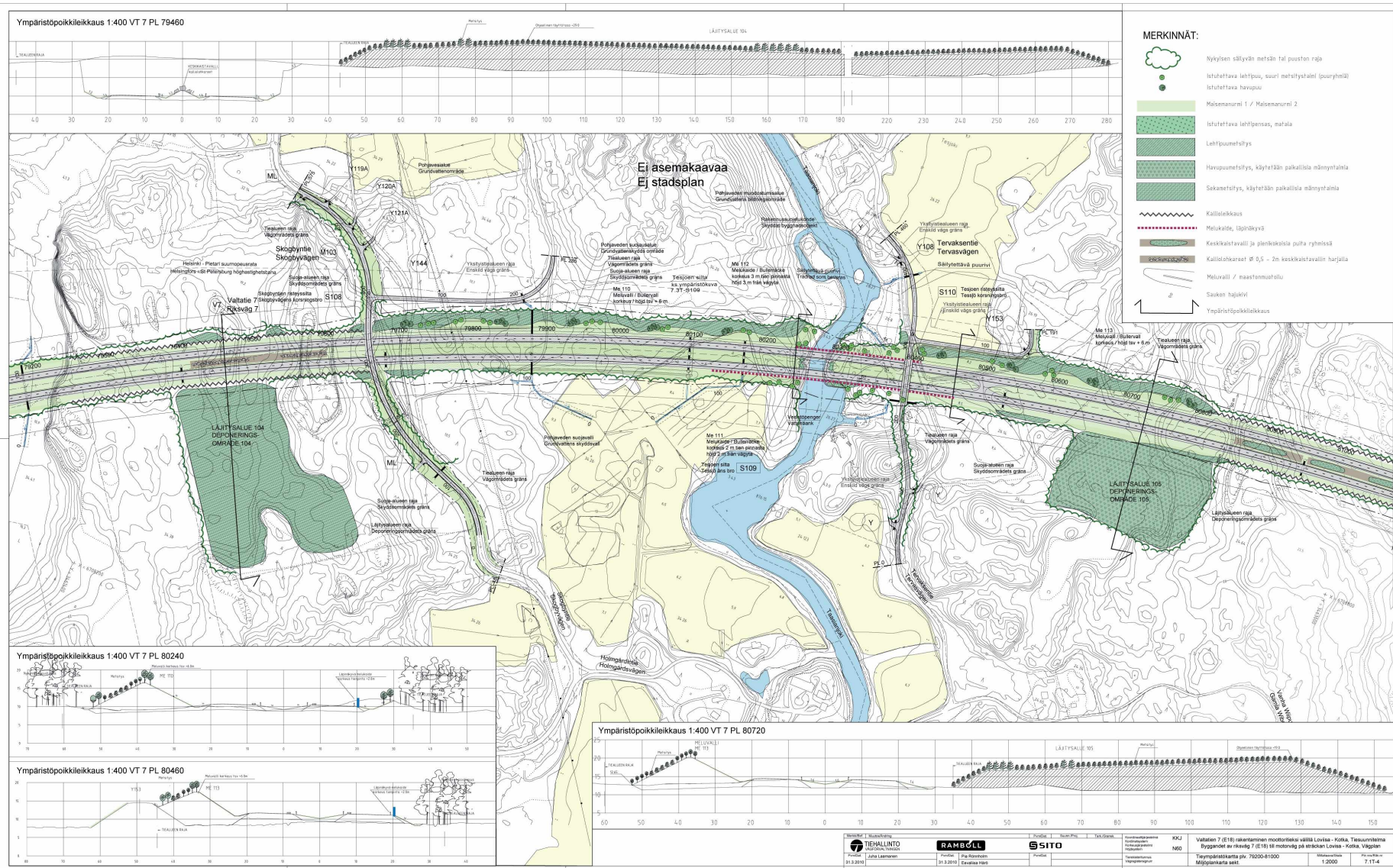
ST-urakan tuotevaatimuksiin määritellään lisäksi vaatimukset sillan ulkonäköön vaikuttavien suunnitelmien tarkentamisesta, hyväksyttämisestä sekä niiden muutosoikeuksista. Oleellinen periaate on, että tilaaja määrittelee tuotevaatimuksissa lopputuotteen ulkonäön kannalta oleelliset ominaisuudet ja edellyttää urakoitsijan osoittavan keinot, joilla kuvattu lopputuotteen laatu saavutetaan. Mikäli määritelty laatu ei toteudu, urakoitsija laatii korjaussuunnitelman, jolla alkuperäinen tavoite saavutetaan tai maksaa hyvityksen, jos se voidaan hyväksyä, eli lähinnä III-IV-luokan kohteissa.

Eritystä huomiota tulee kiinnittää vaikeisiin kohteisiin, esim. ratahankkeeseen liittyvän, kaupunkirakenteeseen sijoittuvan rataa ylittävän sillan ulkonäkötaavoitteiden määrittelyyn. Tilaaja voi tällöin esittää kyseiset määrittelyt esim. suunnitelman muodossa.

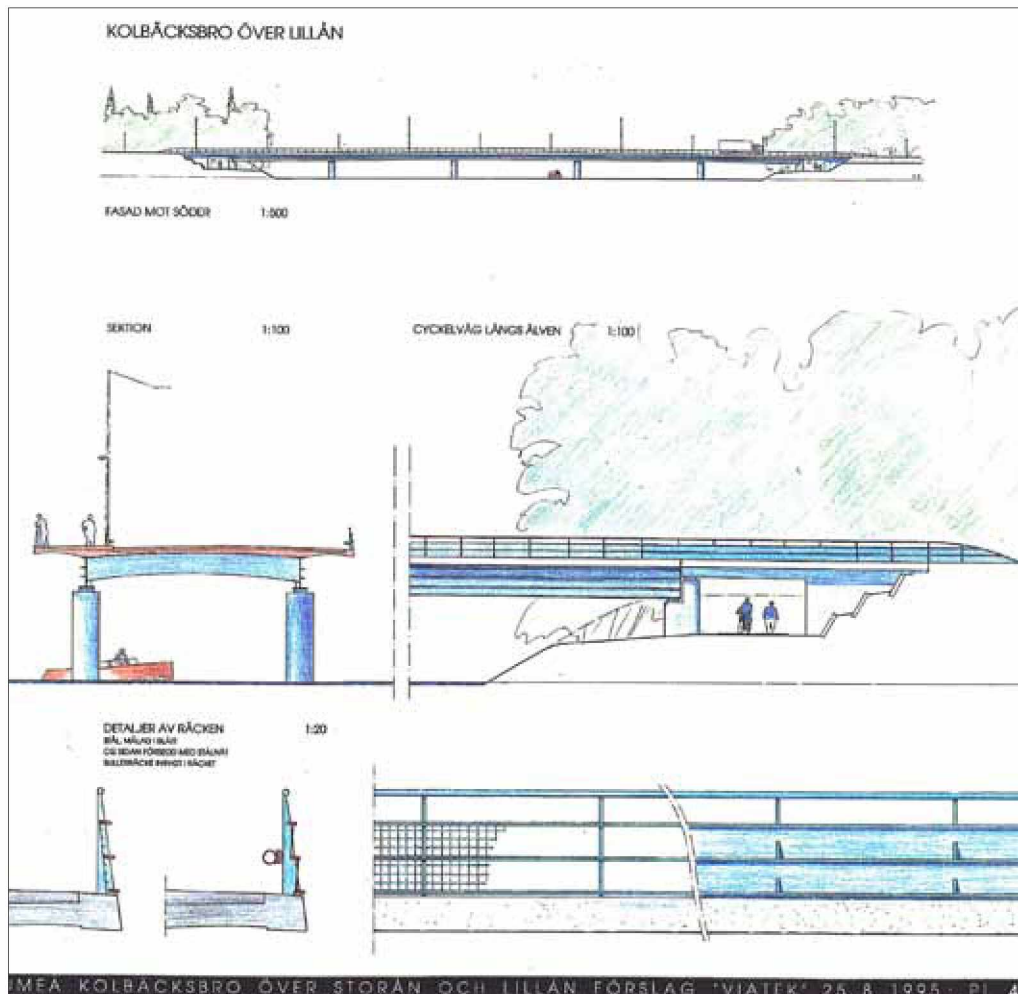


Siltapaikkaluokka III, ympäristön yleissuunnitelma ST-urakkaa varten. Esimerkkinä Vt7 Loviisa-Kotka.





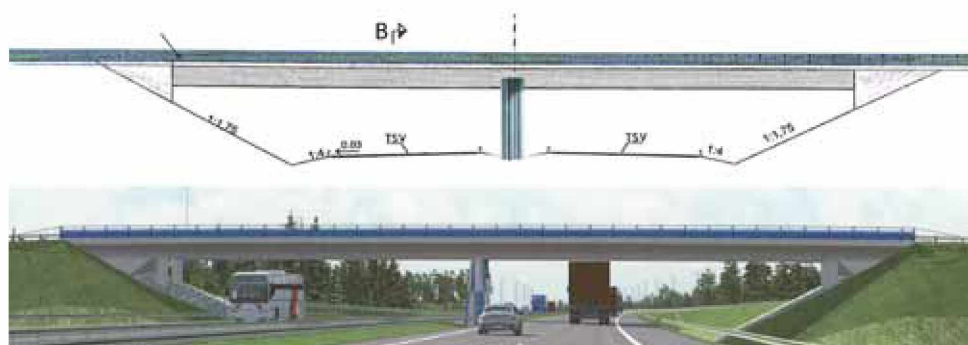
Vaativan kohteen (luokka II) tieympäristön yleissuunnitelma ST-urakkaa varten. Esimerkkinä Vt7 Loviisa-Kotka.



Vaativan kohteen esimerkki sillan muotoilusta ja yksityiskohtien määrittelystä ST-urakkaa varten.

2.2 Sillat ja keskipilarit

Moottoritiellä pääosa silloista on tietä ylittäviä rakenteita, joista tienkäyttäjälle näkyy sillan pilarit, palkkimuodot ja kaiteet. Silta-arkkitehtuurin päätöksinä on selkeä, tasakorkuinen palkkisilta, jota kannattaa pyöreä, pinnoitettu tai kuorirakenteinen pilari tai pilaripari. Maatuet ja siipimuurit tehdään pienimuotoisina. Siltakaiteet ovat tiheää teräsverkkoa, jota voidaan tärkeissä silloissa kuvioda esimerkiksi kiinnittämällä verkkoa kaksinkertaisena.



Vaativan kohteen esimerkki sillan ulkonäköön liittyvistä tuotevaatimuksista ST-urakkaa varten. Esimerkinä Vt7 Koskenkylä-Kotka.

The image displays several technical drawings of bridge railing systems, labeled AITA A1 through AITA 5 (JUMALNIEMI), along with details for KAIDE K1 and LÄPINÄKYVÄ SILTAKAIDE K2.

- AITA A1:** A side elevation showing a dark blue railing system with vertical posts and horizontal rails. Dimensions include 100mm post spacing, 8000mm panel width, and a total height of 2000mm.
- AITA A2:** A side elevation showing a dark blue railing system with vertical posts and horizontal rails. Dimensions include 100mm post spacing, 8000mm panel width, and a total height of 2000mm.
- AITA + TAIDE A3:** A side elevation showing a railing system with alternating panels of glass (6) and solid material (1.2). Dimensions include 100mm post spacing, 8000mm panel width, and a total height of 2000mm.
- PENGER + LÄPINÄKYVÄ AITA A4:** A side elevation showing a railing system with alternating panels of glass (6) and solid material (1.2). Dimensions include 100mm post spacing, 8000mm panel width, and a total height of 2000mm.
- AITA 5 (JUMALNIEMI):** A side elevation showing a grey railing system with vertical posts and horizontal rails. Dimensions include 100mm post spacing, 8000mm panel width, and a total height of 2000mm.
- TONTTIAITA A6:** A side elevation showing a grey railing system with vertical posts and horizontal rails. Dimensions include 100mm post spacing, 8000mm panel width, and a total height of 2000mm.
- KAIDE K1:** A side elevation showing a railing system with vertical posts and horizontal rails. Dimensions include 100mm post spacing, 8000mm panel width, and a total height of 2000mm.
- LÄPINÄKYVÄ SILTAKAIDE K2:** A side elevation showing a railing system with vertical posts and horizontal rails. Dimensions include 100mm post spacing, 8000mm panel width, and a total height of 2000mm.

A detailed list of materials and specifications is provided at the bottom right of the page:

- 50x50 pystyrima, väri tumman sininen RAL 260 30 20
- pystyrimoituksen alla harmaa, yhtenäinen pinta
- betonisokkeli, harmaa
- kohoaie min 100x200, vaihtuvat tehostevärit (okra, oranssi, keltainen)
- silkkipainettu taideaihe
- läpinäkkyvä polykarbonaatti / laminoitu lasi
- 50x50 pystyrima, väri vaalean harmaa
- 50x50x40 vaakarima, väri vaalean harmaa
- teräsprofiili, vaalean harmaa tai erikseen määrittely

At the bottom right, there are logos for TEHDASLINTO, RAMBOLL, and SITO, along with a small table of dimensions and a note about the railing system's performance.

Erittäin vaativan kohteen sillan melukaide osana hankkeen kaidekokonaisuutta. Esimerkkinä Vt7 Loviisa-Kotka.

3 Siltapaikkaluokittelu lähtökohtana sillan ulkonäön suunnittelussa

3.1 Siltapaikkaluokituksen tarkoitus ja lyhyt kuvaus

Siltapaikkaluokituksella viitataan liikenneviraston Siltapaikkaluokitusohjeeseen. Siltapaikkaluokituksen tarkoitus on edistää ulkonäöltään korkeatasoisten, ympäristöönsä hyvin sopivien siltajen suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa. Se edellyttää arkkitehtuurin ja ympäristösuunnittelun asiantuntemusta tukemaan sillan suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon kokonaisprosessia. Tavoitteena on siis riittävien resurssien varaaminen esteettisesti laadukkaan ja paikkaan harkitusti sopivan siltamiljöön saavuttamiseksi.

Siltapaikkaluokka I, erittäin vaativa

- maamme valtakunnallisesti arvokkaat maisemalliset tai kaupunkikuvalliset näkymät
- valtakunnallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt
- tärkeimmät liikenteelliset solmukohdat
- tärkeät rautateiden solmukohtien asemat
- merkittävimmät vesiväylien ylitykset
- museosillat

Siltapaikkaluokka II, vaativa

- seudullisesti tai paikallisesti arvokkaat maisemalliset tai kaupunkikuvalliset näkymät
- seudulliset tai paikalliset kulttuuriympäristöt
- merkittävät taajamakohteet
- rautateiden solmukohtien asemat
- mittavat vesiväylien ylitykset, joissa näkymät eivät ole kaikkein merkittävimpiä

Siltapaikkaluokka III, merkittävä

- taajaman ulkopuolelle sijoittuvat vilkkaiden liikenneväylien siltapaikat
- tavanomaiset vesistöjen ylitykset
- rautateiden seisakkeet

Siltapaikkaluokka IV, vaatimaton

- vähän liikennöityjen väylien siltapaikat taajamien ulkopuolella tavanomaisessa maisemassa
- vähäiset vesistöjen ylitykset

3.2 Siltapaikkaluokan määrittely

Siltapaikkaluokan määrittelyssä huomioidaan neljä vaikuttavuustekijää:

- **siltapaikan sijainti** yhdyskuntarakenteessa ja liikenneverkossa, kevyen liikenteen liikkujien määrä, asema kaupunkikuvassa, mittakaava sekä katsojien määrä
- **siltapaikan kulttuuriarvo** kansainvälisellä, valtakunnallisella, paikallisella tai alueellisella tasolla
- **siltapaikan maisema-arvo** kansainvälisessä, valtakunnallisessa tai maakunnallisessa mittakaavassa, maisematilan luonne ja näkymät

- **sillan esteettiset tavoitteet:** Sillalle määritetään haluttaessa erityinen tavoite, jota se ulkonäössään ja rakenteena ilmentää. Tavoite voi olla esimerkiksi yläpuolisten rakenteiden käyttö erottuakseen ympäristöstä ja muodostaakseen tietynlaisen maamerkin. Se voi olla tiejaksolle tulevien ylittävien siltajen kaiteiden väritys ja yksilöllinen muotoilu yms

Siltajapaikkaluokkaa arvioitaessa pohditaan, miten eri kriteerit painottuvat keskenään. Sillan ulkonäköä koskevat tavoitteet muotoutuvat kussakin siltajapaikassa kohdekohtaisesti.

3.3 Siltajapaikkaluokituksen edellyttämä sillan ulkonäkö

Siltajapaikkaluokituksen tarkoituksena on analysoida suunniteltavan kohteen merkittävyys ja kiinnittää huomiota sillan ulkonäön suunnittelun tarpeeseen. Oleellista on, että suunnitteluhankkeeseen varataan sillan ulkonäön suunnittelun ja ympäristöön sovittamisen ammattitaitoa ja että hankkeeseen käytetään siltajapaikkaluokan edellyttämässä määrin varoja laadun saavuttamiseen.

Sillan ulkonäköön liittyvät ratkaisut perustuvat siltajapaikan kokonaistarkasteluun. Sillan näyttävyyttä ja erottumista näkymässä ei voida perustella suoraviivaisesti siltajapaikkaluokan vaativuuden mukaan. Erittäin vaativalla siltajapaikalla saattaa kokonaisuuteen sopiva ratkaisu olla hyvinkin vähäeleinen, enemmän ympäristön ominaisuuksia kuin siltarakennetta esiintuova. Toisaalta vaatimattomallekin siltajapaikalle saattaa olla perusteltua suunnitella näkymää korostava silta, mikäli paikan merkittävyttä halutaan korostaa, esim. taajaman porttikohtana. Tällöin siltajapaikan luokka voidaan nostaa vastaamaan kohteen merkitystä porttikohtana. Siltajapaikkaluokissa I-II ei käytetä tyyppisuunnitelmia sellaisenaan, vaan niitä muokataan siltahankkeen kokonaisilmeeseen ja siltajapaikkaan sopivaksi.

Siltajapaikkaluokka I, erittäin vaativa

- ulkonäön suunnittelu ja vaihtoehtojen laaja tutkiminen on välttämätön osa suunnitteluprosessia ja yleensä suunnittelukilpailua käytetään parhaan ratkaisun löytämiseksi
- ulkonäköön liittyvät tavoitteet ovat erittäin korkeat, näyttävyys on usein tarpeen, ratkaisut yksilöllisiä.

Siltajapaikkaluokka II, vaativa

- ulkonäön suunnittelu on välttämätön osa suunnitteluprosessia, eri vaihtoehtojen tutkiminen tärkeää, voidaan käyttää suunnittelukilpailua
- ulkonäköön liittyvät tavoitteet ovat korkeita, näyttävyys ympäristökuvassa ei kuitenkaan aina välttämätöntä, mutta hyvä mittakaavallinen ratkaisu on aina saavutettava
- yksilöllisiä ratkaisuja, ohjeiden mukaisia perusratkaisuja sovelletaan kokonaisuuteen

Siltajapaikkaluokka III, merkittävä

- ulkonäön suunnittelu ja vaihtoehtojen tutkiminen tarpeen
- ulkonäön laadun tavoitteena on harmoninen kokonaishahmo ja tasapaino ympäristöelementtien ja mittakaavan välillä, näyttävyys ei yleensä ole tarpeen
- ohjeiden mukaiset perusratkaisut viimeistellään huolella

Siltapaikkaluokka IV, vaatimaton

- esteettisen laadun tavoitteena on siisti viimeistelty, kestävä ja harmoninen kokonaiskuva sillan kohoamatta erityisesti esiin näkymässä
- suunnittelu ei yleensä edellytä arkkitehti- tai ympäristösuunnittelua
- käytetään tyyppisuunnitelmien perusratkaisuja

Eri siltapaikkaluokkakokkeiden ulkonäön suuntaa-antavia kustannustulisiä verrattuna vähimmäiskustannuksiin:

I-luokassa 0-50 %

II-luokassa 0-30 %

III-luokassa 0-20 %

IV-luokassa 0 %

3.4 Siltapaikkaluokan vaikutus suunnitteluun ja urakkamuodon valintaan

Siltojen ulkonäkötekijöiden painoarvo suurissa väylähankkeissa on ollut pieni, vain muutamia prosentteja, jolloin tärkeiden yksittäisten siltojen hyvä laatu ei ole saanut riittävää painoa toteutuakseen. Erityisesti urakoitsijan suunnitteluun perustuvassa ST-urakassa tai muissa sitä vastaavissa urakkamuodoissa suunnittelu- ja rakennuskustannukset minimoidaan usein laadun kustannuksella.

Vaativat I-II-luokan sillat tulisi yleensä rakennuttaa kokonaisurakkamuotoa käyttäen valmiilla suunnitelmilla.

Käytettäessä ST-urakkamuotoa tai vastaavaa I - II-luokan sillat tulisi erottaa omaksi osa-alueeksi ja laatia ulkonäköä koskevat suunnitelmat valmiiksi ja sallia urakoitsijalle innovaatiomahdollisuuksia vain muilta osin.

Vaativissa I - II-luokan kohteissa tulisi käyttää ryhmän R1 töihin hyväksyttyjä urakoitsijoita ja todeta heidän työnjohtonsa ja aliurakoitsijoidensa pätevyys.

Siltapaikkaluokkien III ja IV kohteiden ulkonäkötaavoitteet perustuvat yleensä tuotevaatimusten ja ohjeiden huolelliseen noudattamiseen. Urakoitsijan innovaatioille annetaan yleensä vapausvasteita. Luokkien III - IV kohteet soveltuvat I-II-luokan kohteita paremmin urakkamuotoihin, joissa urakoitsija laatii toteutussuunnitelmat.

4 Sillan ulkonäön laatua varmistavien tuotevaatimusten laadintaohjeet

4.1 Viittaukset muihin ohjeisiin

Liikenneviraston siltojen suunnittelua koskevat ohjeet on löydettävissä osoitteessa www.liikennevirasto.fi.

Yleiskuva ohjeistuksesta on koottuna ohjeeseen *InfraRYL 2006 Osa 3 Sillat ja rakennustekniset osat*.

Lisäksi tärkeä betonin laatua ja betonipintoja koskeva ohje, johon InfraRYL-ohjeissa tukeudutaan, on Suomen Betoniyhdistyksen julkiasema *BY 40 Betonirakenteiden pinnat / luokitusohjeet 2003*. Tätä ohjetta täydentää Suomen Betoniyhdistyksen julkaisema ohje *By 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2007*.

Näiden lisäksi sillan ulkonäköominaisuuksien suunnittelua koskevia ohjeita on tien-suunnitteluohjeissa (esim. valaistus, meluesteet).

4.2 Ohjeet siltojen ulkonäköä koskevista määrittelyistä urakoissa

Seuraavassa on esitetty sillan ulkonäköä koskevien määrittelyjen periaatteet yleisesti. Riippuen siitä miten vaativa hanke on, valitaan suunnitelmien valmiusaste, tarkkuus ja urakoitsijan mahdollisuudet esittää vaihtoehtoisia ratkaisuja.

Kokonaisurakassa suunnitelmat ovat pääosin valmiita ja se sopii parhaiten vaativiin kohteisiin.

Jos laajassa hankekokonaisuudessa käytetään ST-urakkamuotoa tai muuta sitä vastaavaa, annetaan urakoitsijalle lopullisten piirustusten laadinta tehtäväksi. Tällöin pääpiirustuksilla ja muilla ulkonäköä määrittävillä suunnitelmilla sekä tuotevaatimuksilla on esitettävä ne seikat, joilla hyvä tulos saavutetaan.

Erityisen vaativassa osakohteessa ST-urakassa tai vastaavassa suositellaan, että käytetään sitovia, valmiita suunnitelmia ulkonäön osalta kuten edellä kohdassa 3.4 on mainittukin.

Suunnitteluperusteet

Selostetaan hankkeen perustiedot, yleisperiaatteet ja tavoitteet suunnittelulle sekä erityiset hankekohtaiset ohjeet joita sovelletaan. Todetaan siltakohteen/-kohteiden merkittävyys. Mikäli kyse on merkittävästä siltakohteesta tai väylähankkeesta useine siltoineen ja muine maisema- tai kaupunkikuvaan vaikuttavine rakenteineen, kuvataan alustavasti yksittäisen siltakohteen ulkonäön tai laajemman väyläarkkitehtuurin tavoitteet ja periaatteet. Käytetään Sillansuunnittelun lähtötiedot-ohjetta täydennettyinä ulkonäkövaatimuksilla (kaavakkeen A ja B osat).

Piirustukset

Kaikista silloista urakkamuodosta riippumatta laaditaan yleensä tilaajan pääpiirustukset, joissa esitetään sillan ulkonäköön vaikuttavat ominaisuudet, kuten muotoilut, materiaalit, pintakäsittelyt, värit ym. Siltapaikkaluokassa IV voidaan jossain tapauksissa esittää vain vähimmäismitat tuotevaatimuksina. Siltapaikkaluokissa I-II ja tarvittaessa siltapaikkaluokassa III laaditaan värillinen ympäristön yleissuunnitelma sekä havainnolliset kuvat ulkonäköön vaikuttavista erityisistä yksityiskohdista (esim. kaiteet, valaisinlaitteet, melunsuojusrakenteet). Siltapaikkaluokissa I-II laaditaan lisäksi värilliset havainnekuvat sillasta ympäristöineen. Kokonaisurakkaa varten tilaaja hankkii lopulliset rakennussuunnitelmat, joissa määritellään tarkkaan kaikki sillan ulkonäköön vaikuttavat ominaisuudet. St-urakkatyypisissä urakoissa yleensä urakoitsija hankkii rakennepiirustukset pääpiirustusten ja tuotevaatimusten pohjalta.

Niissä ST-tyyppisissä urakoissa, joissa on lukuisia kohteita, laaditaan vaativimmista silloista erikseen vähintäänkin ulkonäön osalta sitovat pääpiirustukset ja tarvittaessa alustava rakennussuunnitelma tai valmis rakennussuunnitelma. Liikennevirasto hyväksyy rakennepiirustukset.

Suunnitelmaselostus

Suunnitelmaselostuksen tarkoituksena on siirtää kohteeseen valitut ratkaisuperiaatteet suunnitteluvaiheesta toiseen koko toteutusketjua ohjaavaksi. Selostuksessa kuvataan, millaisia vaihtoehtoja on tutkittu ja miksi on päädytty valittuun vaihtoehtoon.

Lähtötiedoissa kuvataan siltapaikan luokka sekä sen perustelut siltapaikkaluokitusohjeen mukaisesti. Tässä yhteydessä kuvataan myös maankäytön muutosten sekä laajemman yhteiskunnallisen kehityksen mahdolliset vaikutukset sillan ulkonäköominaisuuksiin (esim. uudet väylähankkeet, jotka muuttavat siltanäkymän avautumista liikkujille). Selostuksessa kuvataan sillan ulkonäön kannalta oleelliset ominaispiirteet. Mikäli kyseessä on laajempi väyläkokonaisuus useampine siltoineen, kuvataan siltojen ulkonäköä koskevat toistuvat ja erityiset ominaisuudet osana kokonaisvaltaista väyläarkkitehtuurin periaatetta. Suunnitelmaselostus täydentää Sillansuunnittelun lähtötiedot-ohjeen mukaan (osat A ja B) tehtyä selostusta mm. ulkonäköseikkojen osalta.

Tuotevaatimukset

Tilaajan laatimia tuotevaatimuksia tarvitaan täydentämään mm. pääpiirustuksia ja yleisiä Infra-Ryl-ohjeen laatuvaatimuksia. Sovelletaan Liikenneviraston tuotemallia ja Sillansuunnittelun lähtötiedot-ohjeen osaa C. Tuotevaatimuksia tarvitaan yleensä ST-urakoissa. Kokonaisurakoissa laaditut suunnitelmat useimmiten riittävät, mutta tuotevaatimuksilla rajataan mahdollisia urakoitsijan vaihtoehtoja silloin kun niitä sallitaan koskien esimerkiksi rakenteen enimmäismittoja.

Siltapaikkaluokissa I-II ulkonäköön vaikuttavia muutoksia ei pääsääntöisesti sallita. Mikäli urakoitsijalle annetaan mahdollisuus esittää vaihtoehtoisia suunnitelmia, on edellytettävä esitettäväksi laatutasoltaan alkuperäisiä suunnitelmia vastaavia ulkonäköominaisuuksia.

Siltapaikkaluokassa III vaihtoehtoisia ratkaisuja voivat olla esim. vähäiset muutokset sillan pituudessa ja maatukien tai penkereiden koossa edellyttäen, että vähimmäismitat täytetään. Näkyvien muodon elementtien, kuten reunapalkin, välitukien ja maatukien muoto voidaan sallia muutettavaksi vähäisessä määrin esimerkiksi sillä ehdolla, että koko väylähankkeen siltojen sarjassa noudatetaan hallitusti yhtenäistä muotokieltä.

Siltapaikkaluokassa IV vaihtoehtoja voidaan sallia vapaammin ulkonäköön vaikuttavissa ominaisuuksissa kuitenkin huomioiden mm. yhtenäisyys mahdollisessa siltojen sarjassa.

Siltapaikkaluokissa I-II ja tarvittaessa luokassa III nostetaan esiin vaatimukset sekä erikoisratkaisujen että tavanomaisen peruslaadun saavuttamisen tärkeydestä. Siltapaikkaluokissa I-II tilaaja yksilöi tuotevaatimuksissa lopputuotteen ulkonäön kannalta oleelliset vaatimukset ja edellyttää urakoitsijan osoittavan työsuunnitelmassa keinot, joilla kuvattu lopputuotteen laatu saavutetaan.

Myös siltapaikkaluokassa III on erityisvaatimusten osalta syytä vaatia urakoitsija esittämään millä keinoin vaadittu laatu saavutetaan.

Urakka-asiakirjoissa määrätään yksilöidysti mm. ulkonäköön vaikuttavien suunnitelmien ja mahdollisten mallirakenteiden hyväksymisestä.

Siltapaikkaluokissa I-III ennen valmistusta mallikappaleina hyväksyttäväksi voidaan määritellä esim. erikoiskaiteet, paikalla valetun betonipinnan tasaisuus ja väri, betoni-elementit, verhoilu ja värit.

Laatuvaatimukset

Laatuvaatimuksissa sillan suunnittelija esittää kyseistä siltakohdetta koskevat InfraRYL:n täydentävät määrittelyt. Tällöin on kiinnitettävä erityistä huomiota I-II-luokan kohteiden ulkonäköön vaikuttavien täydentävien määrittelyjen yksilöintiin. Luokan III kohteiden yhteydessä on tuotava esiin näkyvien pintojen ja rakenteiden peruslaadun turvaavat määrittelyt. Urakkamuodoissa, joissa urakoitsija laatii toteuttamissuunnitelmat, urakoitsija tekee myös laatuvaatimukset, joiden avulla aikoo toteuttaa rakennuttajan edellyttämät tuotevaatimukset. Urakoitsijan esittämät laatuvaatimukset hyväksyy tilaaja.

Suunnitelmien, mallien ja muutosten hyväksyntä

Urakoitsijan esittämät suunnitelmat, suunnitelmien muutokset mm. ulkonäön osalta hyväksyy Liikenneviraston siltaviranomainen. Mallit hyväksyy tilaaja.

Sanktiot

Siltapaikkaluokissa I-II ei tulisi hyväksyä arvonlennusta ulkonäköön vaikuttavissa ominaisuuksissa, jotka määritellään yksilöidysti tuotevaatimuksissa. Jos laatuvaatimuksia esiintyy, urakoitsijan tulee laatia korjaussuunnitelma, jonka toteuttamalla edellytetty laatu saavutetaan. Korjaussuunnitelman hyväksyy tilaaja.

Siltapaikkaluokituksissa III ja IV käytetään edellytetyn laadun alituksissa yleensä arvonlennusta siltä osin kuin InfraRYL:n mukaisia enimmäispoikkeamia ei ylitetä. Siltapaikkaluokissa III ja IV urakoitsijan tulee korjata rakenne laatuvaatimusten mukaiseksi, jos enimmäispoikkeamat ylittyvät (esim. betonipintojen laatu) tai tarvittaessa tehdä rakenne puutteelliselta osalta uudelleen. Yleensä noudatetaan SAP 2010:n ohjeita, mutta erityiskohteissa voi olla aihetta määritellä hankekohtaisia perusteita arvonlennuksille.

4.3 Esimerkkejä hyvin toteutetuista siltakohteista

Seuraavassa on esitetty kuvien muutamia eri siltapaikkaluokan kohteita, joissa sillan ulkonäköä koskevat valinnat ovat sopusoinnussa ympäristön kanssa ja toteutunut laatu on hyvin onnistunut.



*Turun Tuomaansilta on I-luokan siltapaikalla kaupunkimiljöössä. Sillan materiaalivalinnat ja muotokieli ovat moderneja ja viittaavat samalla historialliseen perinteeseen. Kai-
teiden ja valaisinten yksilöllinen arkkitehtuuri on tässä kohteessa perusteltuja. Pintojen käsittely ja yksityiskohtien viimeistely henkivät korkeaa laatutasoa.*



Keravan Viertolan aukio I-luokan siltapaikka. Se sijoittuu keskustan kehäkadun sillan alle ja yhdistää kaupungin keskustan läheiseen liikekeskukseen. Silta muodostaa kaarevine muotoineen aukiotilan rajauksen ja poikkeuksellisesti sillan alapuoli on tärkeä kaupunkijulkisivu. Sillan kaareva muoto ja siihen liittyvät kaiteet, valaistus ja verhoilun yksityiskohdat muodostavat hallitun ja viimeistellyn kokonaisvaikutelman.



Luhdanjoen II-luokan siltapaikka on maisemallisesti haastava. Pitkällä siltarakenteella on vältetty estevaikutus ja maisemaa sulkeva näkymä. Suoraviivainen, ryhdikäs muotoilu ja laadukas viimeistely ovat siltapaikan arvon mukaisia.



Muistojen silta Alavudella on II-luokan siltapaikka. Sillan materiaalivalinnat ja muoto ovat perinteisiä, tavanomaisia siltaratkaisuja, mutta selkeästi ja viimeistellysti toteutettuina muodostavat rauhallisen ja laatua kuvastavan tunnelman.



Viikinmäen kevyen liikenteen silta sijaitsee II-luokan siltapaikalla vilkkaan virkistysreitin yhteydessä. Kokonaisuutta hallitsee erityisen kaunis kaareva muoto, jota myös kaitteen muoto myötäilee. Yksityiskohdat ovat äärimmäisen yksinkertaisia ja viimeistelytaso korkea.



II-siltapaikkaluokan Pielisjoen nostosilta Joensuussa on arvokas sekä maisemallisesti että rakennushistoriallisesti.



Keravan keskustan tuntumaan sijoittuva II-luokan siltapaikan alikulkua hallitsee avara tunnelma ja valoisuus. Betonipinnat on pinnoitettu, valaisimet upotettu rakenteeseen ja ympäristö käsitelty huolellisesti.



Käpylän III-luokan siltapaikalle sijoittuva alikulku on tavanomainen siltatyypä. Avara näkymä, huolellinen betonityö ja vähäinen pinnan kuviointi muodostavat rauhallisen kokonaiskuvan. Vaatimattomalla mutta harkitulla ympäristön käsittelyllä puistomainen ympäristökuva täydentyy.



Tokeron ratasilta Mikkelissä edustaa taajaman reuna-alueelle sijoittuvaa III-luokan siltapaikkaa. Tavanomainen siltarakenne ympäristöineen on huolellisesti toteutettu. Avara aukko sopii hyvin raitinäkymään.



Ehtamon kevyen liikenteen sillan puumateriaalin valinta on hyvin sopusoinnussa luonnonympäristön kanssa. Tavanomainen kaidetyyppi on sovitettu luontevasti kansirakenteeseen.



Sillan ulkonäköön liittyvän laadun varmistaminen tulee erityisen tärkeäksi vanhan sillan peruskorjauksessa, jolloin rajallisilla mahdollisuuksilla tavoitellaan mahdollisimman kaunista ja kestävää peruskorjauksen lopputulosta.

1 Yleistä

Tässä kohdin annetaan yleiskuvaus hankkeen ympäristöllisestä luonteesta ja laatutasosta. Mikäli kyse on väyläjaksosta useine siltoineen, kuvataan väyläarkkitehtuurin tavoitteet ja periaatteet ja siltojen merkitys, luonne ja siltapaikkaluokka osana kokonaisuutta. Mikäli on kyse yhdestä siltahankkeesta, kuvataan sen siltapaikkaluokka perusteluineen sekä ulkonäköön kohdistuvat tavoitteet. Kuvataan, mitkä ominaisuudet ja toimintatavat ovat oleellisia ulkonäkötavoitteiden toteuttamisessa:

- mittasuhteet, siltatyypit, oleelliset muoto-ominaisuudet
- ateriaalit, pintakäsittelyt, värit, sovittaminen lähiympäristöön
- siltojen sarjassa ulkonäön yhdenmukaisuudet
- ulkonäköominaisuuksien muutosoikeudet ja hyväksyttämismenettelyt
- korjaustoimenpiteiden hyväksyminen / ehdot
- arvonlennuksen ehdot / enimmäispoikkeamat

Siltapaikkaluokissa I-II noudatetaan yleensä tilaajan suunnitelmia, joissa määritellään kaikki sillan ulkonäköön vaikuttavat ominaisuudet, jotka lopputuotteen tulee saavuttaa. Siltojen sarjassa kuvataan toistuvat ulkonäköön vaikuttavat aiheet. Urakoitsija esittää teknisessä työsuunnitelmassa keinot, joilla vaadittu lopputuotteen laatu saavutetaan. Urakoitsijan laadunhallintaan edellytetään ulkonäköominaisuuksien asiantuntemusta. Ulkonäköominaisuuksien suhteen ei siis pääsääntöisesti sallita muutoksia suunnitelmiin ja tuotevaatimuksiin I-II-luokassa. Laatupoikkeamat urakoitsija korjaa tilaajan hyväksymällä tavalla.

Myös siltapaikkaluokassa III tilaajan suunnitelmassa ja tuotevaatimuksissa on usein ulkonäköä koskevia erityisiä määrittelyjä. Sillan pituuden ja aukkomuodon suhteen ei yleensä sallita mm. pääpiirustuksissa ja tuotevaatimuksissa esitettyjen vähimmäismittojen muutoksia. Siltojen sarjassa kuvataan toistuvat ulkonäköön vaikuttavat aiheet. Kuvataan lisäksi sallittavat ulkonäköön vaikuttavat muutosmahdollisuudet sekä muutosten hyväksyttämismenettely. Ulkonäön laatu määräytyy kuitenkin tavallisesti yleisten ohjeiden, kuten infra-Ryl:n mukaan ellei tuotevaatimuksissa ole erityisiä vaatimuksia. Enimmäispoikkeaman alittava laatu on urakoitsijan korjattava tilaajan hyväksymällä tavalla.

Siltapaikkaluokissa I - II ja tarvittaessa III-luokan kohteissa nimetään ne oleellisesti sillan ulkonäköön vaikuttavat osat ja ominaisuudet, joista urakoitsijan tulee esittää erityiset tekniset suunnitelmat ja mahdollisesti hyväksyttää mallikappaleet tilaajalla ennen valmistusta.

Siltapaikkaluokan IV ulkonäön laatu määräytyy pääsääntöisesti yleisten ohjeiden kuten Infra-Ryl:n mukaan. Sillan pituutta ja aukkomuotoa koskevat muutosmahdollisuudet kuvataan. Siltojen sarjassa kuvataan toistuvat muotoaiheet.

Viitteet

Siltapaikkojen luokitusohje

Sillanrakentamisen ja korjaamisen arvonmuutosperusteet-SAP2010

2 Sillan betonirakenteet

2.1 Yleistä

Betonirakenteiden muotovirheet ja pintojen huono laatu ovat merkittävin siltöjen ulkonäköä heikentävä tekijä. Muotovirheet johtuvat telineiden ja muottien puutteista. Betonipinnan onnistumiseen tasalaatuisena ja tasavärisenä vaikuttaa koko betonirakenteen valmistamisen ketju: telineet ja muotit, betoniseoksen koostumus, valaminen, tärytys, kuivuminen, muotin irrotus, pinnan hierto, jälkihoito ja viimeistely. Oleellista on, että kaikkien työvaiheiden ohjeita ja hyväksyttämismenettelyjä noudatetaan ja jatkuva laadunvarmistus toteutetaan ohjeiden mukaan. Tilaaajan suorittama laadunvalvonta on avainasemassa. Yleisten ohjeiden mukaisen toimintatavan lisäksi betonipinnan ulkonäön ominaisuuksia ja laatua voidaan ohjata kohdekohtaisilla lisämäärittelyillä ja tuotevaatimuksilla siltapaikkaluokan mukaiseen arvoon ja tyyliin sopivasti. Betonipinnan ulkonäkö on sitä tärkeämpi, mitä enemmän hidasta liikennettä liikkuu sillan tuntumassa.

Muotoa koskevat vaatimukset esitetään joko InfraRYL:n mukaisina vaatimuksina tai siltakohtaisina vaatimuksina, jos käytetään tiukempia arvoja mm. luokissa I-II. Kaikissa siltapaikkaluokissa sillan kaikkien näkyvien pintojen tulee olla luokkaa A sekä muotikangasta vastaan valetuissa pinnoissa huokosten ja valuvikojen osalta AA (InfraRYL 42111.4.4 ja 42210.4.4). Laadun varmistamiseksi tilaaajan edustajan tulee valvoa paikan päällä kriittisiä työvaiheita ainakin I-II -luokan silloissa.

Siltapaikkaluokissa I-II pintojen tulee olla luokkaa A myös väri vaihtelun osalta maatukien, pilareiden ja näkyvien reunojen kuten reunapalkkien osalta. Suurimittakaavaisessa, vapaassa maisemassa olevat sillat luokassa I- II voivat olla pinnoiltaan väri vaihtelun osalta luokkaa B kannen alapuolisilta osiltaan, kun niitä ei katsella läheltä. Rakennetussa ympäristössä olevat luokan I-II kaupunkisillat ovat pinnoiltaan luokkaa A aina myös väri vaihtelun osalta. Tuotevaatimuksissa esitetään vaatimus suunnitelman mukaisesta lopullisesta pinnasta, jonka saavuttamisen keinot urakoitsija on velvollinen esittämään työsuunnitelmassa. Arvon alennuksia ei hyväksytä vaan tehdään korjaukset. Sillan suunnitelmissa tai tuotevaatimuksissa voidaan siis esittää InfraRYL:ä tiukempia hylkäysrajoja betonipinnan laatuvaatimuksille. Pääsääntöisesti suolarasitettujen betonipinnat joudutaan pinnoittamaan väri vaihteluluokassa A.

Suositteluvia pinnan käsittelytapoja ovat mm. yksilöityä muottia vasten valettu pinta, kuviointi muottivalun yhteydessä, betonipinnan käsittely erilaisin tavoin, väripinnoite ja luonnonkiviverhoilu. Keskeisessä rakennetussa ympäristössä ja jalankulun läheisyydessä suositeltavia ovat lisäksi verhoilu erilaisin kivipohjaisiin materiaaleihin. Teknisessä työsuunnitelmassa veloitetaan urakoitsija kuvaamaan tarkkaan betonipinnan laadun toteuttaminen. Vanerimuotin yhteydessä muotista esitetään arkkitehtisuunnitelma, jossa on huomioitu kiinnikkeiden ja saumojen muodostama kuviokokonaisuus. Muottisuunnitelma esitetään tilaajalle tarkastettavaksi. Erityisen näkyvissä kohteissa valmiista pinnasta hyväksytetään lopullisella muotilla valmistettu mallikappale tilaajalla ennen valmistusta.

Siltapaikkaluokassa III betonipinnan tulee olla pääsääntöisesti luokkaa A, väri vaihtelu kuitenkin B, mutta mikäli siltaa tarkastellaan lähietäisyydeltä, tulee ulkonäön suhteen oleellisten osien olla myös väri vaihtelun osalta A (reunapalkki, pilarit, maatuet). Pinnan käsittelytapoja ovat mm. hienosahattu laudoitus, kuviointi tai väripinnoite. Teknisessä työsuunnitelmassa on osoitettava, miten ohjeissa vaadittu laatu toteutetaan. Valmiista pinnasta hyväksytetään mallikappale tilaajalla ennen valmistusta erityiskohdeissa. Enimmäispoikkeamaa pienemmistä laatu poikkeamista vaaditaan arvon alennus, joka vastaa arvon muutosta tai urakoitsijan korjaa tuotteen tilaajan hyväksymällä tavalla.

Siltojen ulkonäköä koskevat suunnittelun ja rakentamisen tavoitteet

Siltapaikkaluokassa IV noudatetaan yleisiä ohjeita kuten InfraRYLiä. Enimmäispoikkeamien ylityksiä ei yleensä hyväksytä, vaan tehdään korjaukset tilaajan hyväksymällä tavalla.

Taulukko 1. Betonipinnan värivaihteluluokan käyttö

Betonipinta	Betonipinnan värivaihteluluokka
Siltapaikkaluokat I-II	
- pääsääntöisesti	A
- betonikaiteet	A
- reunapalkit	A
- katsomisetäisyys läheltä	A
- rakennettu ympäristö	A
- kannen alapinnat kaukaa	B
- betoniset meluseinät	A
Siltapaikkaluokka III	
- pääsääntöisesti	B
- reunapalkit	B
- katsomisetäisyys läheltä	A
- betonikaiteet	A
- betoniset meluseinät	A
Siltapaikkaluokka IV	
- pääsääntöisesti	B

2.2 Tekniset työsuunnitelmat

Tekniset työsuunnitelmat laaditaan Infra-RYL ohjeen kohdan 42001.4 mukaan. Urakoitsija tulee velvoittaa esittämään teknisessä työsuunnitelmassa, millä keinoin sillan ulkonäön vaatimukset saavutetaan.

Oleellista keinoissa on, että betonin työvaiheet sitoudutaan tekemään teknisen työsuunnitelman ja ohjeiden mukaan. Betonipinnan ulkonäköön voidaan vaikuttaa osaltaan valitsemalla tiettyjä materiaaliominaisuuksia ja toimintatapoja.

Esimerkiksi betonin väriin voidaan työtavan lisäksi vaikuttaa kiviaineksen värillä, seoksen määrittelyllä tai väribetonin käytöllä. Sekä suunnittelijan tavoitteiden määrittelylle että urakoitsijan työsuunnitelman laadinnalle voidaan ottaa oppia Ruotsin Betonikeskuksen laatimasta ohjeesta ”Kuinka betonipinnalle saadaan toivottu ulkonäkö?”. Seuraavassa on esitetty lyhyesti kyseisen ohjeen määrittelyjä suosituksiksi.

Kalkkisaostuman estäminen

Kalkkisaostuma syntyy tavallisesti muotin purkamisen yhteydessä, kun betonin pintakerroksen lujuus ja tiiveys ei ole vielä riittävästi kehittynyt. Kun muotti saa olla tavallista pidempään paikoillaan, betonin kosteuspitoisuus tasoittuu. Käyttämällä tiivistä muottipuu-tavaraa voidaan kalkkisaostumaa vähentää. Muottipuu voidaan myös kyllästää vahalla.

Vaalean pinnan tuottaminen

Vaaleita pintoja saadaan aikaan käyttämällä tiiviitä muottimateriaaleja, kuten vaneria tai terästä. Edellytys värin tasaisuudelle on, että betonimassa tärytetään yhtenäisesti ja että betoniresepti on sellainen, että pintakerros voi muodostua helposti. Betonimassa tulee olla helposti tiivistettävää ja uudelleen tiivistettävyyden on voitava tehdä 1-2 tun-

nin kuluttua. Valukerrosten betonoinnin välin tulee olla korkeintaan 1 tunti. Valukerrosien tulee olla siistit ja tasaiset. Muotissa ei saa olla vanhaa betonia. Alemmat valukerrokset tulee täryttää riittävän aikaisin.

Tumman pinnan tuottaminen

Tummaa betonipintaa saadaan käyttäessä jonkin verran imevää lautamuottia. Muotitavaran tulee olla tasalaatuisesti kuivaa. Muottipinnassa ei ole suotavaa käyttää öljyä. Pintaa voidaan tummentaa hiomalla ja hiekkapuhaltamalla.

Laikukkaan pinnan välttäminen

Laikukkaan pinnan syitä voivat olla paikallisesti imevä muottipinta, tärytys myöhäisessä vaiheessa, epätasainen tärytys, korkeat, epäsäännölliset valukerrokset, valettujen kerrosten nopea sitoutuminen, betoni juuttuu muottiin, muotti vuotaa tai betoni on koostumukseltaan vaihtelevaa eri valukerrosten välillä. Laikullisuutta voi välttää käyttämällä samaa materiaalia koko muotissa, täryttämällä valukerrokset oikeaan aikaan ja varmistamalla muotin tiiveys.

Likaisen pinnan välttäminen

Betonipinnan likaantumista voi välttää suojaamalla muotti ja raudoitteet, mikäli betonointia joudutaan odottamaan kauan. Likaantumista muotin purkamisen jälkeen auttaa betonipinnan suojaaminen.

Viitteet

Betonikeskus. Ohje 1/2003. Kuinka betonipinnalle saadaan toivottu ulkonäkö?

Siltöjen betonipintojen ulkonäön parantaminen. Tielaitos 1997

Siltöjen betonirakenteiden pinnat. Siltakohtaisten laatuvaatimusten ja työtapaehtotusten mallit. Tielaitos 2000.

Siltöjen betonirakenteiden pinnat-Suunnittelu, TIEL 2170012-2000



Kuvat: Betonikeskus ry

2.3 Sillan betonirakenteiden materiaalit

Betoni

Betonirakenteen ulkonäön laatuun vaikuttavat useat seikat, mm. materiaalit kuten edellä on kuvattu. Tämän vuoksi siltapaikkaluokissa I-II urakoitsija tekee mallivalun, jos suunnitelmissa tai tuotevaatimuksissa on niin esitetty, betonin ominaisuuksien toteutukseksi ja tilaajan tarkastettavaksi hyvissä ajoin ennen työhön ryhtymistä (InfraRYL 42020.1.1, 42020.1.1.4.2).

Ruiskubetoni

Ruiskubetonia ei käytetä uusissa silloissa siltapaikkaluokissa I-III (InfraRYL 42020.1.3). Ruiskubetonoitu pinta yleensä viimeistellään hiertämällä ja se voidaan viimeistellä myös pinnoittamalla. 42020.3.8.4.1).

Pinnoitteet

Siltapaikkaluokissa I-III pinnoitteen värimalli on tehtävä sovitulla pinnoitteella oikeaan kohteeseen (todellisuutta vastaaviin valaistusolosuhteisiin) vähintään 1m² suuruisena mallina ja hyväksyttävä tilaajalla ennen pinnoituksen aloittamista. Mikäli tilaaja ei hyväksy väriä, urakoitsija on velvollinen tekemään uuden värimallin. (InfraRYL 42020.1.5.1.4)

Muottikankaat

Muottikangasta käytetään pystypintojen kestävyuden parantamiseksi ja värin tummentamiseksi niissä (esim. betonikaide, reunapalkki, pilarit, maatuki, siipimuurit). Muottikankaan käytön vaikeuden vuoksi urakoitsija kuvaa työsuunnitelmassa keinot poimuuntumisen estämiseksi ja hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi (InfraRYL 42020.1.11 ja 42020.3.2.2.2).

2.4 Työnsuoritus

Telinesuunnitelma

Telinesuunnitelmassa on huomioitava sillan ulkonäköön vaikuttavat asiat (esim. perustaminen ja liitokset mm. reunapalkin muodonmuutosten estämiseksi) niin, että rakenteen muodon laatuvaatimukset saavutetaan luotettavasti. (InfraRYL 42020.3.2.1.2 - 4). Tilaajan asiantuntija tarkastaa telinesuunnitelmat ja telineet ainakin I-II-luokan kohteissa.

Muottien tekninen työsuunnitelma

Muottien teknisessä työsuunnitelmassa on esitettävä vaaditun ulkonäön ominaisuuksien ja laadun toteutuminen (vanerimuotista kuvion muodostuminen, laudoitusmuotissa kuvion suunta, saumakohtien siisteys ym.) (InfraRYL 42020.3.2.1.6 ja 42020.3.2.2.1).

Tilaajan suunnitelmissa tai tuotevaatimuksissa kuvataan infraRYL:n vaatimuksia täydentävät sallitut muotopoikkeamat sekä tarpeen mukaan halutun betonipinnan vaaleus tai tummuus, joka on huomioitava muottimateriaalin määrittelyssä (erityisesti I-II-luokan sillat). Mikäli suunnitelmassa tai tuotevaatimuksessa on määritelty betonin vaaleusaste, urakoitsija on velvollinen osoittamaan teknisessä työsuunnitelmassa sen toteuttamisen menetelmät tilaajalle.

Siltapaikkaluokissa I-III urakoitsijan on esitettävä muottien teknisessä työsuunnitelmassa mm. menetelmät, joilla estetään betonipintojen kalkkisaostuman ja kalkkihärmeen muodostuminen.

Betonityösuunnitelma

Betonityön laadun tulee vastata suunnitelmassa esitetyn valmiin betonipinnan vaatimusta. Urakoitsijan on esitettävä betonityösuunnitelmassa mm. toimenpiteet vaaditun pinnan laadun varmistamiseksi ja tehtävä tarvittaessa mallivalu tilaajan tarkastettavaksi hyvissä ajoin ennen työhön ryhtymistä erityisesti I- II- luokan kohteissa.(InfraRYL 42020.3.4.2).

Työsaumojen tekeminen ja käsittely

Siltapaikkaluokissa I-III on suunnitelmissa huomioitava mahdollisesti ulkonäköä haittaavien työsaumojen sovittaminen sillan ulkonäköön (esim. betonipinnan kuviojaottele työsaumojen häivyttämiseksi).

Siltapaikkaluokissa I-III urakoitsijan on esitettävä teknisessä työsuunnitelmassa toimenpiteet ulkonäköä haittaavien työsaumojen estämiseksi (esim. saumojen sijoitus, valun ajoitus, injektoitavan sauman mittatarkkuuden toteuttaminen ym.) (InfraRYL 42020.3.4.5).

Pintojen jälkihoito, viimeistely ja suojaus

Koska jälkihoito, suojaus ja mm. muotinpurkamisen ajankohta vaikuttavat pintojen laatuun kuten vaaleusasteeseen, tulee urakoitsijan määrittää nämä niin, että suunnitellut betonipinnan ominaisuudet saavutetaan (InfraRYL 42020.3.4.6).

2.5 Reunapalkit

Sillan reunapalkki on sillan ulkonäköä hallitseva elementti. Reunapalkin muodon ja pinnan laadun toteutumiseen kaikissa siltapaikkaluokissa tulee kiinnittää erityistä huomiota sekä suunnitelmassa että tuotevaatimuksissa. Reunapalkin pinnan perustalua voidaan varmistaa käyttämällä muottikangasta. Reunapalkin visuaaliseksi korostamiseksi sillan julkisivussa voidaan käyttää erilaisia pintakäsittelyjä, pinnoittamista tai elementtiverhoilua. Erityiskohteissa reunapalkissa voidaan käyttää kuorielementtirakennetta tai luonnonkiviverhoilua.

Näkyviä halkeamia (> 0,1 mm) ei tule hyväksyä (InfraRYL 42210.4.4.9 - .11).

Muotopoikkeamien enimmäisarvojen ylittyessä on rakenne korjattava, eikä rahallisia sanktioita tule hyväksyä (InfraRYL 42001.2.4 ja 42001.2.6). Siltapaikkaluokissa I ja II sillan suunnitelmissa tai tuotevaatimuksissa voidaan esittää InfraRYL:ä tiukempia enimmäisarvoja muodon ja betonipinnan laatuvaatimuksille.

Siltapaikkaluokissa I ja II reunapalkin pinnat yleensä korjataan, jos ne eivät täytä väri- vaihteluluokan A vaatimuksia ja III-IV luokan silloissa väri- vaihteluluokan B vaatimuksia. (InfraRYL 42210.4.4.7 - .8).

Mikäli reunapalkkia joudutaan korjaamaan, pinnoitetaan koko reunapalkki ainakin korjatun pinnan osalta yhteneväisen näköiseksi. Pääsääntöisesti suolarasitetut betonipinnat joudutaan pinnoittamaan väri- vaihteluluokassa A.

Viitteet

Tiehallinto. Siltojen reunapalkkien kuoret. 2005.

3 Sillan betonielementtirakenteet

Betonielementtirakenteilla voidaan nostaa sillan betonipintojen laatua sillan ulkonäön kannalta tärkeissä kohdissa, kuten reunapalkeissa, pilareissa ja betonikaiteissa erityisesti kohteissa, joita katsotaan läheltä ja hitaasti liikkuen.

Elementtien suunnittelu

Kaikissa siltapaikkaluokissa elementtien kaikkien näkyvien pintojen tulee olla luokkaa A myös väri vaihtelun osalta. (InfraRYL 42030.4.3, 42111.4.4, 42210.4.4). Betonielementtien suunnittelussa tulee määritellä muotin laatu sekä saumaustapa.

Elementtien valmistus

Siltapaikkaluokissa I-III valmistuslaitos/urakoitsija voidaan velvoittaa esittämään työsuunnitelma ohjeiden mukaisen (BY 40 Betonirakenteiden pinnat/luokitusohje 2003, BY 47 Betonirakentamisen laatuohjeet 2007) laadun toteuttamiseksi. Valmistuslaitoksen/urakoitsijan tulee hyväksyttää tilaajalla elementtimalli 1:1. Valmistuslaitoksen laadunhallintajärjestelmäsiakirjoista selviää, kuinka työnaikainen laadunvarmistus tehdään. Valmistuslaitoksen/urakoitsijan tuottamassa elementissä ei sallita paikkauksia. (InfraRYL 42030.1.)

Betonikaide ja betoninen meluseinä

Siltapaikkaluokissa I-III betonikaiteen julkisivujen arkkitehtuuri ja väri määritellään kohdekohtaisesti sillan ulkonäköön soveltuen. Sileän muotin käyttö, väribetoni ja nk. graafinen betoni ovat laadukkaan ulkonäön keinoja. Kaikkien näkyvien pintojen tulee olla luokkaa A myös väri vaihtelun osalta. Reliefimäinen kuvio suunnitellaan siten, että roiskeet pääsevät valumaan pintaa pitkin. Suunnitelmassa esitetään sillan ja penkereen betonikaiteen yhtymäkohdan sovittaminen (etuseinän kaltevuus, korkeus, sijainnin linjasovitus, sillan ja penkereen yhtymäkohdan varmistaminen penkereen muotoilulla). Betonikaide penkereellä ja sillalla sijoitetaan samaan linjaan, mikä tulee ottaa sillan ja penkereen leveydessä huomioon. Betonikaiteesta ja meluseinästä vaaditaan esitettäväksi malli tilaajan hyväksyttäväksi ennen valmistuksen aloittamista (InfraRYL 42451.03).

Viitteet

InfraRYL 45111 Meluseinän betonielementtirakenteet

InfraRYL 45113 Meluseinän puurakenteet

4 Sillan pääty- ja välituet

Pääty- ja välituet sekä kehäsiltöjen jalat ovat näkyvä osa sillan ulkonäköä sekä muodon, värin että pinnan laadun ja struktuurin osalta. Pääty- ja välitukien suunnittelussa on tärkeää tarkastella samalla sillan kokonaishahmon soveltuvuutta ympäristöön. Niiden muotoilulla voidaan antaa sillalle omaleimainen ilme. Niiden paksuuden ja muodon määrittelyllä vaikutetaan mittasuhteiden harmonisuuteen. Mikäli suunnitellaan pitempää väyläjaksoa, voidaan tukien samanlaisuudella ja toisaalta merkittävien paikkojen erilaisuudella yhtenäistää ja rytmittää näkymiä. Värin käyttö erityisesti siltapaikkaluokissa I-II mutta myös luokassa III etenkin toistuvana sarjana on tehokas keino joko korostaa tai häivyttää tukien erottuvuutta ja vaakapalkkien linjaa. Keinoja ovat tukien muotoilu ja betonipinnoissa erilaiset muottitekniikat, pinnan käsittelyt, kuvioinnit ja verhoilut.

Maatukien ulkonäköä voi parantaa peittämällä laakeritasot sivulta ”poskimuureilla” siipimuureja jatkamalla. Laakeritason avoimuus tai peittäminen tulee ottaa osaksi ulkonäön suunnittelun keinoja.

Pääty- ja välitukien pinnat

Betonisten välitukien usein esiintyvä ulkonäöllinen ongelma on pinnan ja värin epätaisuus sekä valuerien saumakohdan erottuminen. Tätä voidaan estää vain huolellisella betonityön ohjeiden noudattamisella. Näkyviin jäävien betonipintojen on täytettävä luokan A vaatimukset (InfraRYL 42111.4.4.1). Lisäksi I-II-luokan silloilla myös väri vaihteluluokka on A, samoin III luokassa, jos lähellä on kevyttä liikennettä, muutoin väri vaihteluluokka on B.

Siltapaikkaluokissa I-II valmiin betonipinnan erityiset ulkonäökriteerit tulee yksilöidä suunnitelmissa ja tuotevaatimuksissa. Urakoitsija esittää työsuunnitelmassa tärkeimmät keinot tavoitteen saavuttamiseksi. Sillan suunnitelmissa tai tuotevaatimuksissa voidaan esittää InfraRYL:ä tiukempia enimmäispoikkeamia betonipinnan laatuvaatimuksille. Merkittäviä sallittujen poikkeamien ylityksiä ei hyväksytä ja pinnan ulkonäkö tulee saattaa alkuperäistä laatuvaatimusta vastaavaksi, jos puutteita esiintyy. Pinnan ulkonäön laadukas toteutuminen voidaan varmistaa esittämällä malli käytettävästä pinnoituksesta tai verhoilusta.

Mikäli pintoja siltapaikkaluokissa I-III joudutaan korjaamaan, pinnoitetaan ne yhteneväisen näköisiksi (InfraRYL 42111.4.4).

5 Sillan tukirakenteiden verhoukset

Tuotevaatimuksissa on kuvattava tarkasti verhousmateriaalin tekniset vaatimukset ja mm. väri, pintakäsittely yms. ulkonäön laadun turvaamiseksi. Tilaaja voi esittää verhousmateriaalin ominaisuuksien raja-arvot mallien avulla. Urakoitsijan on esitettävä käytettävä materiaali tilaajan hyväksyttäväksi ennen työhön ryhtymistä. Lisäksi tilaaja hyväksyy verhoilun saumavärin ennen työn aloittamista.

Betonipinnan kiviverhous

Kiviverhous soveltuu lähinnä siltapaikkaluokkien I-II kohteisiin. Kiviverhouksen materiaalivalinnassa ja suuri- tai pienipiirteisyydessä tulee huomioida siltaympäristön luonne ja rakentuneisuus sekä katsojien etäisyys ja liikkumisnopeus. Luonnonkiviverhous on suomalaiseen luonnon ja rakennettuun ympäristöön luontevasti sopiva, helppohoitoinen ja kestävä. Määritellyn kivimateriaalin ulkonäössä on ilmennyt ongelmia, kun kilpailutilanteessa materiaalia voidaan tarjota maailmanlaajuisesti (InfraRYL 42141).

Betonipinnan muu laattaverhous

Erlaiset tiili- klinkkeri ym. laattaverhoilut soveltuvat parhaiten siltapaikkaluokkiin I-II rakennetun ympäristön keskeisissä kohteissa. Laatuvaatimuksissa sovelletaan InfraRYL:n kohtaa 42141.

Betonipinnan teräslevyverhous

Tukirakenteiden teräslevyverhousta voidaan käyttää ulkonäköä korostavana aiheena. Mikäli käytetään perforoitua levyä, sen pimeän ajan vaikutelmaa voidaan korostaa erityisesti kohteeseen suunnitellulla valaistuksella (InfraRYL 42142).

Vaatimusten täyttymisen osoittamiseksi urakoitsijan on esitettävä malli todellisissa olosuhteissa tilaajan hyväksyttäväksi ennen valmistusta (InfraRYL 42142).

Viitteet

Siltojen betonipintojen ulkonäön parantaminen. Tielaitos 1997

Siltojen betonirakenteiden pinnat. Siltakohtaisten laatuvaatimusten ja työtapaehtotusten mallit. Tielaitos 2000.

6 Sillan teräsrakenteet

Yleistä

Tavallisesti teräspalkkien alapaarre on suunniteltava ja tehtävä vakiolevyiseksi. Se voidaan suunnitella ja tehdä jatkuvassa sillassa myös välitukia kohti juohevasti leveneväksi. Tämä on suositeltavaa viisteellisissä silloissa, sillä se korostaa palkkirakenteen muotoa.

Teräsrakenteiden pintakäsittely

Maalista esitetään mallimaalaus 3 metrin mittaisena ja siltapalkin korkuisena (Infra-RYL 42050.1.1.2).

Siltapaikkaluokissa I-III säänkestävästä teräksestä tehdyille pääpalkeille suositellaan aina maalausta.

7 Sillan puurakenteet

Puusillan tai puurakenteiden käyttö sillassa on usein perusteltua ympäristöön sopivuuden näkökulmasta erityisesti kevyenliikenteen silloissa. Puurakenteiden ulkonäön suunnittelussa tulee olla lähtökohtana puun luontaiset ja rakenteelliset ominaisuudet sekä puun kestävyys ja ikääntymisen ulkonäölle asettamat reunaehdot.

Puu on altis ultraviolettisäteilylle. Lautaverhoilua voidaan käyttää ongelman vähentämiseksi.

Perinteiset kaari- ja ansassillat soveltuvat hyvin kevyen liikenteen siltoihin, joissa pienempi kuormitus sallii keveämmän ulkonäön.

8 Sillan varusteet ja laitteet

Siltojen varusteita ja laitteita koskevien tuotevaatimusten tulee noudattaa siltapaikkaluokittelun mukaista laatuhierarkiaa. Esimerkiksi liikuntasaumalaitteiden päiden ulkonäöllinen ongelma on usein niiden viimeistelemättömyys, vaikka silta muutoin olisikin huoliteltu.

8.1 Liikuntasaumat

Siltapaikkaluokissa I-II on kiinnitettävä erityistä huomiota liikuntasaumojen sovittamisessa sillan ulkonäön kokonaisuuteen tarvittaessa erikoisratkaisuin. Siltapaikkaluokassa III-IV liikuntasaumojen sovittamisessa kokonaisuuteen noudatetaan yleensä tyyppiratkaisuja. Toteutuksessa tulee noudattaa ohjeiden mukaista laatua (Infra-RYL 42410).

8.2 Suojalaitteet

Kaiteet, johteet, kosketussuojat sekä melukaiteet muodostavat sillan ulkonäössä tärkeän aihekokonaisuuden, joka jatkuu väylälle. Siltapaikkaluokissa I-II nämä rakenteet tulee ottaa mukaan kokonaisvaltaiseen sillan ulkonäön suunnitteluun unohtamatta niiden rakenteellisia ja turvallisuuteen liittyviä vaatimuksia. Näissä siltapaikkaluokissa voidaan suunnitella kohdekohtaisia erikoisratkaisuja ulkonäön parantamiseksi.

Yhtenäisellä väyläjaksolla tulee käyttää siltapaikkaluokan I-III silloissa toistuvia muodon aiheita.

Mikäli kohdekokonaisuuteen sisältyy sekä vanhoja että uusia siltoja, tulee koko jaksolla olla kuitenkin suojalaitteissa tavoitteena ulkonäöllisesti yhdenmukaiset materiaalit ja rakenteet. Erityisesti rinnakkaisissa silloissa ulkonäön tulee olla yhdenmukainen.

Kaiteet (InfraRYL 42451)

Penkereelle ja sillalle sijoittuvien erityyppisten kaiteiden sovittaminen yhteen siirtymäkohdassa edellyttää yksityiskohtaista suunnittelua, jotta kaidelinjasta saadaan yhtenäisen ja linjakkaan näköinen. Erityistä huomiota tulee kiinnittää sillalla olevan teräs- tai betonikaiteen yhdistymiseen väylällä jatkuvaan kaiteeseen. Kaiteen korkeuden, etuseinän kaltevuuden ja linjamuutoksen tulee olla juoheva. Tämä tulee ottaa huomioon mm. sillan ja siihen liittyvän tienpenkereen leveydessä. Mahdollisen siltakaiteen ja tiekaiteen välittävä osa muotoillaan sillan suunnittelun yhteydessä.

Siltapaikkaluokissa I-II teräskaiteen muotoilu kohdistuu lähinnä kaiteen päihin, säleosaan ja verkkoon. Rungon tulee olla tyyppihyväksytty, mutta sen maalaus on mahdollinen. Tyyppikaiteen perusrakenteen lisäksi voidaan käyttää korotus- ja verhoilurakennetta.

Siltapaikkaluokassa III-IV käytetään yleensä tyyppikaiteita.

Yleensä teräskaiteet ovat sinkittyjä. Siltapaikkaluokissa I-III suositellaan teräskaiteiden maalaamista silloin, kun värin käyttö on perusteltua sillan kokonaishahmoa korostavana tai silloin, kun kaidetta katsotaan lähietäisyydeltä hitaasti liikuttaessa. Maalista esitetään mallimaalaus (InfraRYL 42050.1.12).

Mikäli sillat sijaitsevat lähekkäin samalla tiellä tai ovat lyhyitä, tulee käyttää yhden tyyppistä ajojohdetta sekä sillalla että tiellä useiden liitoskohtien välttämiseksi.

Kaiteen suojaverkko suositellaan ulotettavaksi sillan koko pituudelle.

Betonikaiteet katso kohta 3.

Kaiteen kiinnitys

Yleensä kaiteissa käytetään ruuvikiinnitystä. Siltapaikkaluokissa I-II ja erityisesti, mikäli sillalla on paljon jalankulkua, suositellaan käytettäväksi teräskaiteessa kolokiinnitystä. Kolokiinnitetyn kosketussuojan maadoitus tulee esittää maadoitus suunnitelmassa.

Kaiteen ruuvikiinnitys (InfraRYL 42451.3.2)

Siltapaikkaluokassa I-II sekä luokassa III mikäli sillalla on paljon jalankulkua, käytetään hattumuttereita. Kiinnityslaipan alle tulevan betonikorotuksen tulee olla samankorukainen ja enintään 2,5 cm kaikissa kiinnityskohdissa. Kaiteen kiinnityksissä on huomioitava, että kaidetolpilla tasataan pieniä korkeuseroja (varataan riittävän pitkiä tolppia katkaisun varalle).

Kaiteen kolokiinnitys (InfraRYL 42451.3.3)

H2-kaiteiden kolokiinnityksestä ei ole tyyppipiirustusta, joten kolokiinnityksestä on aina tehtävä ja hyväksyttävä kohdekohtainen detaljipiirustus. Silta- ja kaikkaluokissa III ja IV kaiteiden kolokiinnitystä ei yleensä käytetä. Kaidekolot suositellaan tehtäväksi po-raamalla.

Kosketussuojarakenteet (InfraRYL 42451.0.4 ja 42453.1 - .5)

Silta- ja kaikkaluokissa I-III rakennetussa ympäristössä käytetään kosketussuojana mie-luiten kosketussuojalippaa, jos se on perusteltua sillan kokonaishahmo, ulkonäkö, kun-nossapito ja turvallisuus huomioon ottaen.

Kosketussuojaseinämänä käytetään joko roisketiivisseinämää tai verkkoseinämää. Lä-pinäkyvää roisketiivisseinämää tulee käyttää harkiten sen kunnossa pysyvyyden vuoksi. Läpinäkyvää rakennetta käytetään silta- ja kaikkaluokissa I-III lähinnä laajemman väy-lähankkeen yhteydessä mm. osana läpinäkyvien melukaiteiden kokonaisuutta. Kaikki läpinäkyvät osat tulee yleensä olla 8+8mm karkaistua, laminoitua lasia tai vastaavat lujuus- ja läpinäkyvyysominaisuudet omaavaa materiaalia. (InfraRYL 42451.01). Silta- ja kaikkaluokissa I-II laaditaan kosketussuojan tyyppisuunnitelmaan sillan ulkonäköön sopiva muotoilun hienosäätö vaarantamatta tyyppisuunnitelman mukaisia turvalli-suus- ja rakenneominaisuuksia.

Melukaide

Jos sillalle ei tarvita kosketussuojarakennetta, voidaan melukaiteeseen suunnitella hel-pommin kohteeseen sopiva ulkonäön tyyli huomioden melusteelle asetetut vaati-mukset. Suunnittelussa on otettava huomioon sillalta avautuvien näkymien merkitys ja käytettävä tarvittaessa läpinäkyviä melukaiteita I-III-luokan kohteissa (vrt.ed. koh-ta). Läpinäkyvä melukaide voi toimia samalla kosketussuojana, kun se täyttää koske-tussuojalle asetetut vaatimukset.

Mikäli saman väyläjakson silloilla tai yksittäisellä sillalla on sekä melukaide että kos- ketussuoja, suunnitellaan ne ulkonäöltään yhtenäisiksi, huomioden molempien raken-teiden edellyttämät ohjeet. Mikäli joudutaan sijoittamaan samaan kohteeseen sekä te-räsrunkoisia että betonisokkelilla varustettuja kosketussuojia ja/tai melukaiteita, mää-ritellään niiden yläosan ulkonäkö samantyyppiseksi.

Silta- ja kaikkaluokissa I-II kosketussuojasta ja melukaiteesta on suositeltavaa vaatia ti-laajalla hyväksyttäväksi mallikappale 1:1.

Ratajohtopylväs

Silta- ja kaikkaluokissa I-II ratajohtopylväs sijoitetaan kaiteen sisäpuolelle, mikä on otet-tava huomioon sillan kaide-etäisyyksissä.

Kolhaisusuoja (InfraRYL 42453.6 - .7)

Kolhaisusuoja voidaan käyttää esteettisenä aiheena. Se voidaan maalata ja ulottaa koko sillan pituudelle, jolloin se korostaa sillan pituuslinjaa.

Teräsosat

Teräsosat suositellaan maalattavaksi ainakin I-II-luokan kohteissa. Erityistä huomio-ta kiinnitetään lähietäisyydeltä katsottavan julkisivun kiinnitysosien minimoimiseen ja niiden sovittamiseen osaksi arkkitehtuurin yksityiskohtia. Julkisivuissa näkyvät ruu-vikiinnitykset tulee ratkaista siten, että näkyvät osat ovat mahdollisimman siistejä ja huoliteltuja (esim. piilokiinnitykset, hattumutterit).

Viitteet

Siltöjen kaiteet. Tielaitos 2000.

Kosketussuojien yleiset laatuvaatimukset. Tiehallinto 2007.

Meluesteet. TIEL 2140013.

Rautateiden meluesteet. RHK 2004.

InfraRYL 4500 Ympäristörakenteet, 45110 Meluesteet

Siltöjen betonipintojen ulkonäön parantaminen. Tielaitos 1997

Siltöjen betonirakenteiden pinnat. Siltakohtaisten laatuvaatimusten ja työtapaehtotusten mallit. Tielaitos 2000.

8.3 Muut varusteet ja laitteet

Siltarakenteeseen liittyy erilaisia muita varusteita tai laitteita joko rakenteen osana tai jälkikiinnityksenä. Siltarakenteeseen liittyvillä laitteilla ja varusteilla voidaan tuottaa myös sillan ulkonäköä rikastuttavia aiheita (esim. valaisimet).

Siltapaikkaluokissa I-II ja jos on paljon jalankulkua luokassa III muut varusteet ja laitteet suunnitellaan osana sillansuunnittelua. Niiden sijoitus ja tyyppi käydään läpi tuotevaatimusten laatimista varten ulkonäön osalta kyseisten laitteiden suunnittelijoiden kanssa. Ne yksilöidään piirustuksissa ja tuotevaatimuksissa. Kiinteät varusteet ja laitteet sijoitetaan pääsääntöisesti siltarakenteen sisään näkymättömiin. Kaikki jälkikiinnityksellä siltarakenteen pintaan tulevat varusteet ja laitteet suunnitellaan sijoitettavaksi mahdollisimman vähän näkyvään kohtaan.

Pintavesiputket ja syöksytorvet (InfraRYL 42494)

Näkyvien syöksytorvien käyttöä vältetään yleensä kaikissa kohteissa. Usein riittää, että pintavesiputket ulottuvat vain kansirakenteen läpi ja niiden alla on riittävän kokoinen kivipesä. Jos syöksytorvet ovat välttämättömiä, ne sijoitetaan siltarakenteeseen niin, että ne erottuvat mahdollisimman vähän. Välttämättömien syöksytorvien sijoituspaikaksi sopii parhaiten upottaminen pilarin sivuun tai sijoittaminen pilarin taakse ja rakenteen suojaan siten, että ne eivät erotu juurikaan lähestyttäessä siltaa. Sillan päissä pintavedet johdetaan maatuon ja penkereen kautta ilman näkyviä putkia.

Kaapeliputket ja -hyllyt (InfraRYL 42497)

Kaikissa siltapaikkaluokissa kaapeliputkien ja -hyllyjen sijoitus suunnitellaan osana siltasuunnittelua. Ne sijoitetaan näkymättömiin siltarakenteen suojaan.

Sähkökaapit, sähkövarusteet ja -laitteet

Siltapaikkaluokissa I-II sähkökaapit sijoitetaan maatuon sisään joko kokonaan peittoon tai koloon ja sähkövedot ja pienemmät sähkölaitteet suunnitellaan osaksi siltarakennetta välttäen ulkonevia osia.

Luokassa III sähkökaappi sijoitetaan siltarakenteen sisään tai kokonaishahmon suojaan siten, että se mahdollisimman vähän erottuu erillisenä lähestyttäessä siltaa. Sähkökaappi voidaan sijoittaa myös kauemmas siltarakenteesta ja käyttää apuna istutuksia ympäristöön soveltamisessa. Muut asennukset sijoitetaan siltarakenteen suojaan siten, että ne eivät erotu ulkonevina osina lähestyttäessä siltaa.

Varoituslaitteet ja opasteet

Siltapaikkaluokissa I-III kyseiset laitteet, niiden koko, muoto ja sijoitus suunnitellaan varsinaisen sillansuunnittelun yhteydessä kiinteästi siltarakenteeseen liittyvinä. Kaikissa siltaluokissa jälkikäteen kiinnitettävien laitteiden kiinnitys suunnitellaan ulkonäköön mahdollisimman luontevasti sopivaksi siten, että kiinnitysosat eivät erotu lähestyttäessä siltaa. Erilaisten laitteiden ja opasteiden sijoittelu sovitetaan keskenään minimoiden kiinnitysrakenteet.

Valaisimet ja liikennemerkkit sillalla

Valaisimet kiinnityksineen ovat merkittävä osa väylää ja siltaa. Siltpaikkaluokissa I-II valaisimet suunnitellaan siltakohtaisesti. Luokissa III-IV valaisimet ovat pääsääntöisesti väylävalaisinten tyyppisiä korostaen väylänäkymän jatkuvuutta. Siltpaikkaluokissa I-III valaisinten ja liikennemerkkien kiinnitys tulee sovittaa siltarakenteeseen julkisivunäkymän suhteen mahdollisimman luontevasti ja viimeistellysti (esimerkiksi välitukien kohdalle).

Teräksinen, mahdollisimman pienikokoinen kiinnitys mm. reunapalkkiin on suositeltava. Valaisimet voidaan sijoittaa myös sillan sisäpuolelle, ajotilan ja jalkakäytävän väliin, jotta reunapalkista saadaan julkisivussa mahdollisimman yhtenäinen. Aina mikäli kiinnitys on hitaasti liikkuvien havaintokentässä, kiinnitystavan viimeistelyyn on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Sillan yhteydessä tarvittavan liikennemerkkiportaalin sijoitus on tutkittava suunnitteluvaiheessa, että se ei häiritse näkymää tultaessa sillalle tai näkymää sillan julkisivun osana.

Viite

Ty 11 521-586. Valaistus sillalla 2006.

9 Luiskat ja keilat

Etuluiskat ja keilat suunnitellaan sillan ympäristösuunnitelman kanssa yhteensopiviksi. Luiskakaltevuuden suositus on 1:2, min. 1:1,5. Mikäli keila on pakottavasta syystä tehtävä jyrkemäksi, se verhoillaan kovalla materiaalilla tai istutusalusta tuetaan esim. kennorakenteella.

Siltpaikkaluokissa I-II suositetaan luonnonkiviverhoilua jyrkissä luiskissa. Betonikivi-verhoilua voidaan käyttää rakennetussa ympäristössä vain, jos se sopii alueen muuhun ilmeeseen. Etuluiskaa voidaan kuvioda, mutta korostuvia kuvio- ja värisommitelmia tulee tehdä harkiten. Siltpaikkaluokissa I-II etuluiskaan ja keilaan sijoittuvat kuivatuslaitteet suunnitellaan ulkonäköön sovittaen ja viimeistellään huolella. Etuluiskan suunnittelussa huomioidaan portaiden tarve tarkastustasannetta varten.

Viite

SILKO 1.901. Siltaan liittyvät rakenteet. Siltpaikan viimeistely.

10 Siltakohtaiset tuotevaatimukset

Tuotevaatimuksissa on kuvattava sekä yksittäisissä silloissa että useita siltoja käsittävissä väylähankkeissa siltakohtaisesti myös ulkonäköä koskevat tavoitteet. Vanhat sillat edellyttävät yleensä lisäksi erityistavoitteita lähelle tuleville rakenteille. Eli kuvataan siltakohtaisesti ulkonäköön vaikuttavat yleiset ja yksilölliset ratkaisut mm:

- mihin kohdistuu, Infra-Ryl ja hankekohtaiset erityismäärittelyt
- millainen – materiaali, muoto, pintakäsittely, kiinnitykset ym.
- laadun määrittelyt
- onko muutosoikeutta, jos niin millainen
- hyväksyttämismenettely
- arvonalennus/enimmäispoikkeama

11 Siltojen ulkonäkö tavoitteiden varmistaminen

Tämän ohjeen alussa asetettiin tavoitteeksi sillan ja ympäristön muodostaman kokonaisuuden toteutuminen kunkin paikan arvon mukaisesti myös sillan ulkonäön osalta. Oleellista on, että lähtökohdat ja tämä tavoite määritellään suunnittelun alkuvaiheessa ja on esillä väylähankkeen koko prosessissa: tavoitteiden määrittelyä alkuvaiheessa ja toteutusta ohjaavina määrittelyinä suunnitteluvaiheissa ja rakennettaessa.

Kokonaisurakkamuodossa käyttämällä valmiita suunnitelmia tavoitteet on helpompi saavuttaa kuin ST-urakkamuodossa tai vastaavassa, jossa urakoitsija laatii lopulliset suunnitelmat. Tämän vuoksi ST-urakkamuotoa tai vastaavaa ei tulisi käyttää I-II-luokan kohteissa. Suuren väylähankkeen ST-urakassa tai vastaavassa I-II-luokan silloille tulisi laatia ainakin ulkonäön osalta täysin sitovat suunnitelmat.

Oleellista on ulkonäköä muodostavien ominaisuuksien sekä urakoitsijaa velvoittavien laadunvarmistustoimien ja korjaavien toimenpiteiden sekä sanktioiden tarkka määrittely tuotevaatimuksissa. Tärkeä rooli on tilaajalla, jonka tulee varmistaa, että alussa määritellyt tavoitteet toteutuvat prosessin kaikissa vaiheissa.



Esimerkki ruotsalaisesta terässillan muotoilusta, Höga Kusten

